№ 2. 1893 ЯНВАРЬ



Редакція: С.-Петербургъ, Екатерининскій каналъ, 134.

Журналъ выходитъ два раза въ мѣсяцъ, тетрадями, около двухъ печатныхъ листовъ съ чертежами и рисунками въ текстѣ.

СОДЕРЖАНІЕ.

SOMMAIRE

Принимается подписка на 1893 годъ.

Подписная цѣна на годъ 8 р., за полгода 5 р., съ пересылкой и доставкой; съ пересылкой за границу — 12 р.

Отдѣльные номера по **75** коп., двойные — по **1** рублю.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. Дрессенъ и М. Гутзацъ. Колокольная, 13.

1893.

„РУССКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИЗОЛИРОВАННЫХЪ ПРОВОДНИКОВЪ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“

М. М. ПОДОБѢДОВЪ.

С.-Петербургъ. Нижегородская, 14.

Телефонъ № 344.

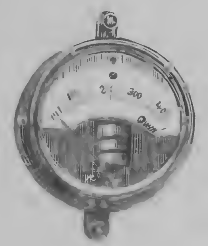
Адресъ телеграммъ: Подобѣдовъ — Петербургъ.

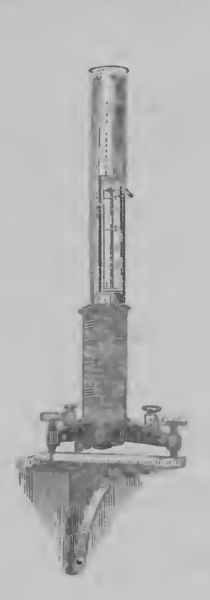


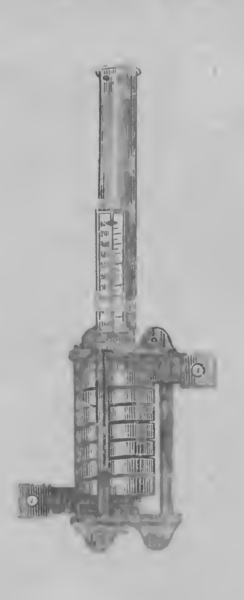


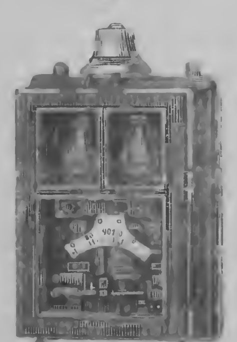
ПРОИЗВОДСТВО

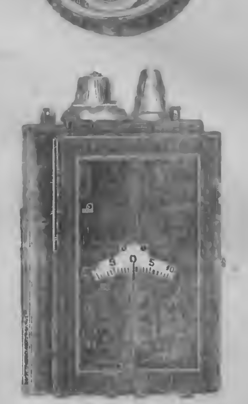
электрическихъ кабелей и проводовъ со всякаго рода изоляцiей для всѣхъ цѣлей электротехники. Специальные кабели съ изоляцiей изъ вулканизированной резины и всякими металлическими бронями.



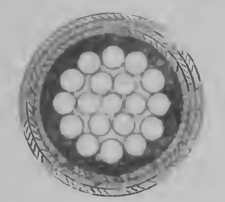


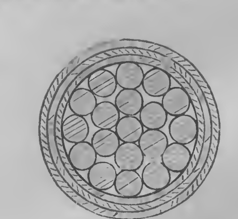






ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО:





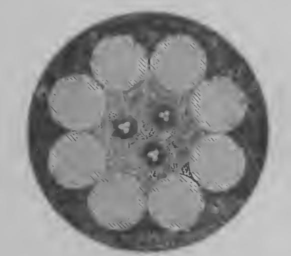
ГАНЦЪ и К°

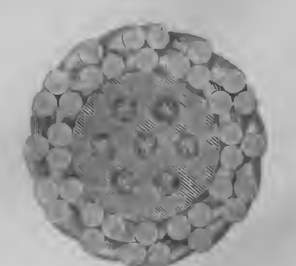
ВЪ БУДА-ПЕШТѢ

на электрическiя и динамо-машины какъ постояннаго, такъ и перемѣннаго тока, трансформаторовъ, электродвигателей и т. п.

ГООССЕНСЪ, ПОПЪ и К°

на электрическiя лампочки накаливанiя всякихъ родовъ.





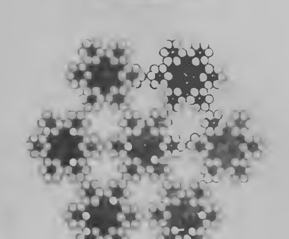
СКЛАДЪ ИЗДѢЛIЙ

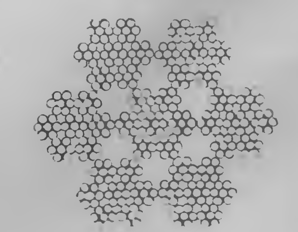
ГАРТМАНЪ и БРАУНЪ

на всякаго рода измѣрительные и сигнальные приборы.

УСТРОЙСТВО

центральныхъ станцiй для городскаго освѣщенiя, а также электрическаго освѣщенiя фабрикъ, заводовъ частныхъ и казенныхъ зданiй, пароходовъ, поѣздовъ и т. д.





ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛІОТЕКА

ТОМЪ II.

МАГНИТНЫЙ ПОТОКЪ

и

ЕГО ДѢЙСТВІЯ.

Физическое объясненіе динамо-машинъ, трансформаторовъ и электромоторовъ съ обыкновеннымъ и вращающимся магнитнымъ полемъ.

Съ 54 рисунками въ текстѣ и съ приложеніемъ портрета Михаила Фарадея.

ЛЕКЦІИ

И. И. БОРГМАНА

Профессора Императорскаго С.-Петербургскаго Университета.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе журнала «Электричество».

1892.

Цѣна 1 р. 30 к.

Въ настоящихъ своихъ лекціяхъ авторъ, при посредствѣ разнообразныхъ опытовъ, доказываетъ необходимость существованія особыхъ измѣненій, деформацій въ эѳирѣ среды, по направленію силовыхъ линій, при возбужденіи въ этой средѣ магнитнаго поля, и тѣмъ разъясняетъ основное воззрѣніе на магнитныя явленія, впервые высказанное Фарадеемъ и нынѣ прочно установившееся въ наукѣ. На основаніи подобнаго взгляда на природу магнитныхъ силовыхъ линій авторъ въ вполнѣ популярной формѣ выясняетъ разнообразные случаи индукціи токовъ и сообщаетъ основной законъ этого явленія. Для электротехника не безъинтересно должно быть приводимое авторомъ физическое объясненіе возникновенія индукціонныхъ токовъ въ кольцевой катушкѣ, при появленіи или исчезновеніи тока въ другой подобной же катушкѣ, окружающей вмѣстѣ съ первою желѣзный кольцевой сердечникъ. Этотъ случай представляетъ на практикѣ трансформаторъ.

Выводя далѣе опять, при помощи свойства силовыхъ линій, разсматриваемыхъ какъ оси деформацій, необходимость механическаго дѣйствія магнитнаго поля на проводникъ съ токомъ, авторъ въ сжатомъ видѣ даетъ объясненіе устройства и дѣйствія динамо-машинъ и электромоторовъ. Особенный интересъ представляетъ послѣдняя лекція, въ которой содержится между прочимъ описаніе и объясненіе электромоторовъ съ вращающимся магнитнымъ полемъ. При помощи устроенныхъ моделей авторъ наглядно показываетъ сущность подобной системы двигателей. Въ этой-же лекціи находится краткое описаніе передачи работы на 175 километровъ, произведенныхъ осенью 1891 года изъ Лауфена во Франкфуртъ при посредствѣ системы трехфазныхъ токовъ.

СОДЕРЖАНІЕ:

Лекція первая. Нѣкоторыя свѣдѣнія изъ исторіи развитія ученія о магнетизмѣ. Понятіе о магнитныхъ силовыхъ линіяхъ. Магнитное поле. Магнитные спектры. — *Лекція вторая.* Различныя явленія, наблюдаемыя въ магнитномъ полѣ. Установка въ немъ магнитныхъ и діамагнитныхъ тѣлъ, законъ Беккереля; измѣненіе гальваническаго сопротивленія проводниковъ, висмутовая спираль Ленара; индукція токовъ: механическія дѣйствія на проводники; вращенія плоскости поляризаціи свѣта. Силовыя магнитныя линіи — оси деформацій, возбуждающихся въ эфирѣ. Линіи магнитной индукціи внутри намагниченнаго тѣла. Напряженіе магнитнаго поля. Число силовыхъ линій въ полѣ. Магнитная цѣпь. Законъ магнитнаго потока. — *Лекція третья.* Физическое объясненіе явленія индукціи токовъ. Законъ индукціи Фарадея. Законъ индукціи Масквеля. Индукція отъ кольцевой катушки. Механическія дѣйствія магнитнаго поля на проводникъ съ токомъ. Объясненіе машинъ: магнитоэлектрической, обыкновенной-динамо. шунтъ-динамо. Кольцо Грамма. Объясненіе динамо-машинъ перемѣннаго тока. Объясненіе и значеніе трансформаторовъ. — *Лекція четвертая.* Объясненіе электромоторовъ съ токомъ постояннаго направленія. Электромоторы съ токомъ перемѣннаго направленія. Вращающееся магнитное поле. Опытъ Феррариса. Система двухфазныхъ перемѣнныхъ токовъ. Описаніе и объясненіе модели *двухфазнаго двигателя.* Описаніе кольца машины, дающей систему двухфазныхъ токовъ. Система трехфазныхъ перемѣнныхъ токовъ (вращающій токъ). Описаніе и объясненіе 2-хъ моделей *трехфазнаго двигателя.* Описаніе Лауфенъ-Франкфуртской передачи энергіи при посредствѣ системы трехфазныхъ перемѣнныхъ токовъ. Машина г. Броуна. Электромоторъ г. Доливо-Добровольскаго.

Складъ въ редакціи, Екатерининскій каналъ, д. № 134, кв. 4.

Продается у всѣхъ извѣстныхъ книгопродавцевъ.

КНЯЗЬ ТЕНИШЕВЪ и К°.

ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМЪ УЧАСТІИ

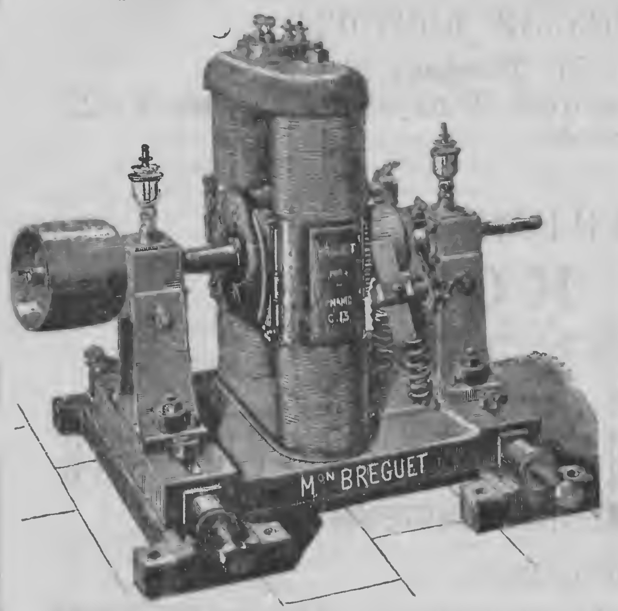
ФИРМЫ БРЕГЕ.

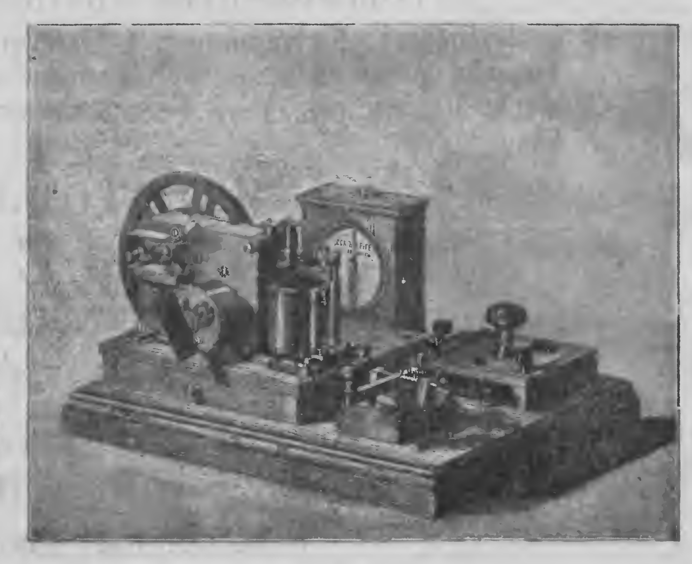
КОНТОРА и ЗАВОДЪ: Измайловскій полкъ, 10 рота, д. № 8/10

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Динамо-электрическія машины всѣхъ размѣровъ для освѣщенія, какъ лампами накаливанія, такъ и вольтовой дугой, для гальванопластики, электрометаллургіи и передачи работы. Обращаемъ особенное вниманіе на типы динамо-машинъ **малаго вѣса и малой скорости**, спеціально приспособленные для судоваго освѣщенія.

Паровые двигатели большой скорости для динамо-машинъ, съ передачей ремнемъ или непосредственнымъ эластическимъ соединеніемъ. Малый расходъ пара гарантированъ.





Всѣ приборы и матеріалы для **электрическаго освѣщенія** судовъ, заводовъ, фабрикъ, театровъ и домовъ, какъ-то: регуляторы и лампы накаливанія, проводники, угли, мелкія второстепенныя принадлежности, распредѣлительныя станціи, контрольные и предохранительные аппараты и пр.

Телеграфные аппараты всѣхъ системъ, а также всѣ матеріалы и принадлежности, употребляемые Главнымъ Управленіемъ Почтъ и Телеграфовъ, Военнымъ Вѣдомствомъ, желѣзными дорогами и частными лицами для станцій и проводки линій.

Сигнальные аппараты для желѣзныхъ дорогъ: блокъ-системы, семафоры, электрическіе колокола, указатели уровня воды, контрольные аппараты для дисковъ, стрѣлокъ и пр.

Телефоны и принадлежности ихъ сѣти, и центральныя станціи.

Принадлежности телеграфной сѣти для городовъ и обширныхъ заводовъ, какъ-то: **пожарные сигналы, электрическіе часы** и согласователи времени.

Электроизмѣрительные приборы какъ для физическихъ кабинетовъ, такъ и для промышленныхъ заведеній.

Батареи всѣхъ системъ и **аккумуляторы.**

Регистрирующіе аппараты, физіологическіе и вообще всякіе научные приборы, употребляемые при чтеніи лекцій.

Фирма принимаетъ **подряды на поставку и установку** всѣхъ вышепоименованныхъ предметовъ и, главнымъ образомъ, на полную установку электрическаго освѣщенія посредствомъ динамо-машинъ и аккумуляторовъ.

Проекты и смѣты изготовляются безплатно.

№ 2. 1893. ЯНВАРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

IV ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА.

Керосиновые двигатели.

На IV электрической выставкѣ экспонировались слѣдующие керосиновые двигатели:

1) 4-хъ-сильный завода Отто въ Дейтцѣ,
2) 3-хъ-сильный швейцарскаго машиностроительнаго завода въ Винтертурѣ,
3) 4-хъ-сильный Яковлева Мытнинскаго завода въ Петербургѣ,
4) системы Капитэнъ въ Берлинѣ,
5) 1-сильный завода Гилле въ Дрезденѣ,
6) 6-ти-сильный «Вулканъ» завода Лангензипена и К⁰ и
7) 1½-сильный » » »

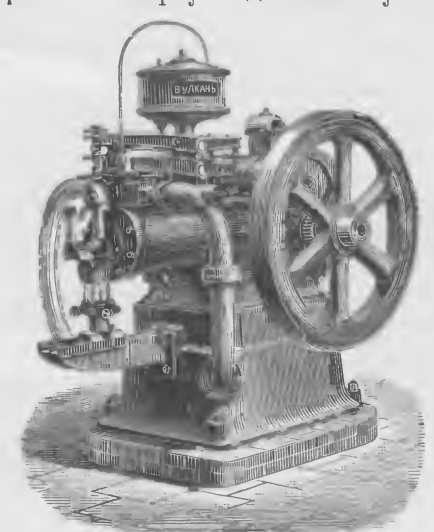
Такое сравнительно большое число присланныхъ на выставку двигателей этого рода (тогда какъ газомоторовъ экспонировалось всего четыре), доказываетъ, что въ Россіи въ настоящее время существуетъ спросъ на нихъ; и дѣйствительно они представляютъ собой самый удобный родъ двигателей для мелкихъ (домашнихъ) электрическихъ установокъ, мелкой промышленности и въ сельскомъ хозяйствѣ.

Всѣ эти двигатели можно было видѣть на выставкѣ въ ходу: они или вращали динамомашины или приводили въ дѣйствіе различные механизмы. Ихъ ровное и вполнѣ исправное дѣйствіе, а также компактное и простое устройство вмѣстѣ съ тѣмъ фактомъ, что они работаютъ обыкновеннымъ керосиномъ, не требуя совсѣмъ примѣси бензина, подобно прежнимъ керосиновымъ двигателямъ,—все это доказываетъ, что за послѣднее время сдѣланы большие успѣхи въ конструированіи этихъ сравнительно недавно появившихся двигателей. Эти успѣхи были должнымъ образомъ оцѣнены экспертной комиссіей выставки, которая присудила награды почти всѣмъ экспонентамъ керосиновыхъ двигателей, а именно русскимъ строителямъ: заводу Лангензипена и Е. А. Яковлеву присуждены бронзовыя медали, первому за вполнѣ удовлетворительное выполненіе керосиновыхъ двигателей иностраннаго образца и второму за выработку образца двигателя малой силы, а иностраннымъ фирмамъ и конструкторамъ: машиностроительному заводу въ Винтертурѣ, Максу Отто и заводу газовыхъ двигателей въ Дейтцѣ, почетные отзывы.

Описаніе керосиновыхъ двигателей начнемъ съ тѣхъ, которые выдѣлываются въ Россіи.

Керосиновый двигатель «Вулканъ».

Образецъ этого двигателя выработанъ въ Германіи и для Россіи онъ изготовляется петербургскимъ заводомъ Лангензипенъ и К⁰. Какъ и для всѣхъ другихъ керосиновыхъ двигателей, его устройство основано на тѣхъ же главныхъ принципахъ, какъ и газовыхъ двигателей, съ той основной разницей, что послѣдніе работаютъ готовымъ газомъ, а первые сами непрерывно производятъ для себя газъ изъ керосина въ требуемомъ для работы количествѣ. Двигатель «Вулканъ» сравнительно довольно сложнаго устройства. Общій видъ его показываетъ фиг. 1. Сверху надъ нимъ установленъ



Фиг. 1.

резервуаръ съ керосиномъ; послѣдній по маленькой трубкѣ доставляется изъ этого резервуара къ маленькой помпочкѣ со скалкой, проходя предварительно подъ особый всасывающій клапанчикъ, который открывается регулярно въ опредѣленный моментъ оборота машины при посредствѣ пружины, угловаго рычага и тяги, получающей движеніе отъ вала; затѣмъ чрезъ поперечную прорѣзь въ пустотѣлой скалкѣ помпы керосинъ попадаетъ къ двумъ нагнетательнымъ клапанчикамъ, изъ которыхъ чрезъ одинъ онъ впрыскивается въ такъ называемый воздушный клапанъ сзади цилиндра, гдѣ онъ смѣшивается съ

всасываемымъ чрезъ этотъ же клапанъ воздухъ; не трудно понять, что это всасыванiе производится при обратномъ (не-рабочемъ) ходѣ поршня цилиндра. Образовавшаяся такимъ образомъ смѣсь проходитъ чрезъ клапанъ въ находящiйся ниже шарообразный газообразователь, гдѣ подъ влiянiемъ достаточно высокой температуры керосинъ мгновенно обращается въ газъ. Для полученiя такой температуры, при пусканiи въ ходъ двигателя подъ газообразователь минутъ на 10 подставляютъ особую керосиновую лампу, стоящую на прикрѣпленномъ къ станинѣ двигателя кронштейнѣ; затѣмъ во время хода двигателя необходимая для испаренiя керосина температура поддерживается его воспламененiями, лампа-же отодвигается прочь отъ газообразователя и служитъ для другой цѣли, о которой будетъ упомянуто ниже. Другой упомянутый выше нагнетательный клапанчикъ керосиновой помпы служитъ для отвода излишняго керосина обратно въ резервуаръ.

Для урегулированiя притока керосина, т. е. для полученiя надлежащей его смѣси съ воздухомъ, можно поворачивать при помощи особаго рычага скалку помпы и тѣмъ придавать поперечному отверстiю въ ней то или другое положенiе относительно нагнетательнаго канала въ клапанной коробкѣ.

Керосиновая помпа приводится въ движенiе коромысломъ, противуположный конецъ котораго приподнимается стойкой, получающей свое движенiе отъ вала двигателя, а опускается дѣйствiемъ пружины; упомянутая стойка находится кромѣ того въ соединенiи съ центробѣжнымъ регуляторомъ, помѣщеннымъ внутри шкива двигателя и отводящимъ стойку въ сторону, когда двигатель начинаетъ дѣлать слишкомъ большое число оборотовъ; такъ какъ этимъ же коромысломъ открывается и закрывается воздушный клапанъ, то при упомянутомъ выше дѣйствiи регулятора прекращается притокъ горючей смѣси изъ керосина и воздуха въ газообразователь. Вообще надо сказать, что механизмъ для распредѣленiя керосина въ этомъ двигателѣ, хотя онъ нѣсколько сложенъ, разработанъ весьма тщательно и даетъ возможность урегулировать совершенно точно количество и пропорцiю рабочей смѣси изъ керосина и воздуха, послѣдовательные воспламененiя (а не взрывы) которой производятся вполнѣ своевременно, при концѣ обратнаго хода поршня цилиндра.

Непосредственно у газообразователя находится накаливающаяся воспламенительная трубка, конецъ которой выходитъ за газообразователь, гдѣ стоитъ упомянутая выше керосиновая лампа, поддерживающая эту трубу накаленной до-бѣла. Такимъ образомъ смѣсь воздуха и паровъ керосина, встрѣтивъ эту раскаленную трубку, воспламеняется и подъ влiянiемъ этого воспламененiя поршень цилиндра совершаетъ свое рабочее движенiе. Лампа для накаливанiя воспламенительной трубки состоитъ изъ змѣевидной трубки съ отверстiями въ верхней части; керосинъ, проходя по этому нагрѣтому змѣевику, испаряется и такимъ образомъ горятъ уже пары керосина, доставляя яркое пламя почти безъ всякой копоти. Керосинъ для горѣнiя этой лампы доставляется изъ особаго резервуара, который ставится на высотѣ для полученiя нѣкотораго напора.

Отработанные газы выпускаются изъ цилиндра чрезъ клапанъ, открываемый особымъ коромысломъ, который получаетъ свое движенiе отъ вала двигателя и также составляетъ часть распредѣлительнаго механизма.

Всѣмъ трущимся поверхностямъ придана весьма большая величина, чѣмъ предусмотрительно устранено слишкомъ быстрое изнашиванiе этихъ частей при томъ сравнительно большомъ числѣ оборотовъ, какое обыкновенно дѣлаютъ двигатели «Вулканъ». Работаютъ они плавно; при употребленiи ихъ для освѣщенiя, лампы накаливанiя даютъ удовлетворительно ровный свѣтъ. На электрической выставкѣ керосиновый двигатель «Вулканъ» въ 6 силъ приводилъ въ дѣйствiе (ремнемъ) динамомашину, которая освѣщала витрину завода Лангензипена и К° и кромѣ того доставляла токъ двумъ электродвигателямъ. Другой двигатель въ 1½ силы былъ соединенъ непосредственно съ динамомашиной. Въ слѣдующихъ таблицахъ приведены нѣкоторыя числовыя данныя относительно двигателей различной величины, какiе строитъ названная фирма.

А. Одноцилиндровые двигатели.

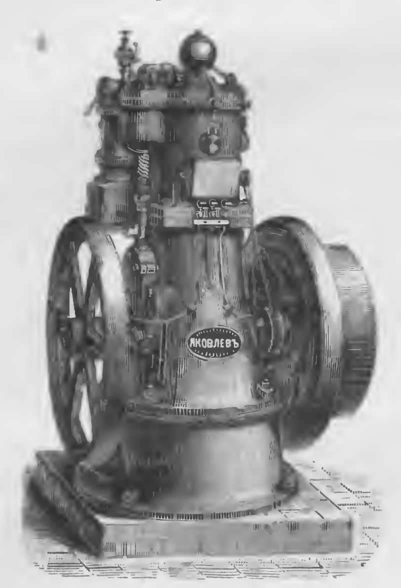
Величина, полезныя лош. силы	1½	2	3	4	6	8	10	12	15	20
Расходъ керосина въ 1 часъ на 1 лошад. силу приблиз. въ фунтахъ	1,3	1,2	1,2	1,15	1,06	1	0,96	0,92	0,92	0,90
Число оборотовъ въ минуту	600	600	340	340	330	330	330	330	320	300
Дiаметръ шкива въ миллиметрахъ	195	195	300	300	400	450	500	600	700	800
Ширина шкива въ миллиметрахъ	115	130	200	200	280	300	350	400	450	500
Приблизительный вѣсъ въ пудахъ	22	25	42	60	70	80	85	90	100	120
Цѣны въ рубляхъ	**1000**	**1150**	**1300**	**1650**	**2200**	**2700**	**3400**	**3800**	**4600**	**5400**

Б. Двуцилиндровые двигатели.

Величина, полезныя лош. силы	3	4½	6	8	12	16	20	24	30	40
Приблизительный вѣсъ въ пудахъ.	44	50	84	120	140	160	170	180	200	240
Цѣны въ рубляхъ	**1900**	**2100**	**2400**	**2850**	**4500**	**5100**	**6500**	**7200**	**8750**	**10300**

Керосиновый двигатель Яковлева.

Этотъ двигатель построенъ на Мытнинскомъ машиностроительномъ заводѣ въ Петербургѣ (фиг. 2). Онъ отличается, въ сравненіи съ предыдущимъ, болѣе простымъ устройствомъ. Распредѣленіе керосина здѣсь производится по совершенно другому способу: нѣтъ ни керосиновой помпы, ни клапановъ, которые очевидно представляютъ то неудобство, что способны засориваться и приходить въ не исправность, если для работы двигателя берутъ не совсѣмъ чистый керосинъ. Притекаетъ въ двигатель Яковлева керосинъ не періодически, какъ въ двигателѣ «Вулканъ», а непрерывной струей, и его притокъ регулируется въ ручную, простымъ краномъ. Резервуаръ съ керосиномъ ставится тамъ, гдѣ найдутъ для него удобное мѣстс, на нѣкоторой высотѣ надъ двигателемъ, чтобы былъ небольшой напоръ въ притокѣ керосина. Прежде всего этотъ керосинъ поступаетъ въ особую камеру, называемую испарителемъ, причемъ, если сюда будетъ впущено излишнее количество керосина, то это нисколько не повредитъ дѣйствію двигателя; излишекъ керосина отводится изъ нижней части испарителя въ особый резервуаръ и затѣмъ опять можетъ поступать въ дѣло.



Фиг. 2.

Поступающій въ расположенную сбоку у цилиндра испарительную коробку, керосинъ стекаетъ по цѣлому ряду наклонныхъ плоскостей, прилитыхъ къ трубѣ отработанныхъ газовъ и образующихъ весьма большую поверхность нагрѣва; такимъ образомъ испареніе керосина здѣсь производится на счетъ, безполезно теряющейся въ другихъ двигателяхъ, теплоты отработанныхъ газовъ. Въ томъ мѣстѣ испарителя, гдѣ образуются керосиновые пары, впускается навстрѣчу струѣ керосина подогрѣтый также теплотою отработанныхъ газовъ воздухъ, который, достигнувъ верхней части испарителя, оказывается вполнѣ насыщеннымъ парами керосина.

Образовавшаяся такимъ образомъ, смѣсь воздуха и паровъ керосина поступаетъ къ верхнему *выпускному* клапану распредѣлительной клапанной коробки, которая и представляетъ собой съ двумя своими клапанами настоящій распредѣлитель этого двигателя; слѣдуетъ замѣтить, что возможность засариванія ея впускнаго клапана мало вѣроятна, такъ какъ чрез него проходитъ не жидкій керосинъ, а газы. На пути въ эту коробку, къ смѣси дѣлаютъ новую прибавку подогрѣтаго воздуха, количество которой урегулировываютъ при помощи особаго трехпольнаго крана, и такимъ образомъ получаютъ горючую смѣсь требуемаго состава.

Распредѣлительная клапанная коробка, какъ было сказано выше, снабжена двумя клапанами, которые расположены одинъ надъ другимъ; нижній, *выпускной* открывается во внутрь коробки при посредствѣ кулачнаго эксцентрика, дѣлающаго вдвое меньше оборотовъ въ сравненіи съ валомъ двигателя, а закрывается подъ дѣйствіемъ сильной пружины. Верхній *впускной* клапанъ подвѣшенъ на пружинѣ, натянутость которой можно регулировать для прижиманія клапана къ его гнѣзду съ нѣкоторымъ усиліемъ. Этотъ клапанъ открывается внизъ въ полость, сообщающуюся съ цилиндромъ, самъ собою всякій разъ, какъ въ цилиндрѣ начинается разрѣженіе. При этомъ въ цилиндръ впускается зарядъ горючей смѣси чрезъ тотъ же самый пролетъ, чрезъ который только что выходили отработанные газы, и вслѣдствіе этого происходитъ новое подогрѣваніе горючей смѣси. Само собой понятно, что въ другіе періоды работы двигателя впускной клапанъ бываетъ закрытъ внутреннимъ давленіемъ изъ цилиндра. Выпускной клапанъ во время всасыванія удерживается закрытымъ упомянутой выше сильной пружиной.

Ходъ двигателя регулируется не остановками въ доставленіи керосина или горючей смѣси въ цилиндръ, а регулированіемъ количества впускаемой въ цилиндръ горючей смѣси (безъ измѣненія ея состава); обыкновенный центробѣжный регуляторъ подсовываетъ подъ заплечикъ на внѣш-

ней части штока у впускнаго клапана пологій клинъ, который въ бо́льшей или меньшей степени ограничиваетъ ходъ этого клапана, а слѣдовательно, и количество впускаемой въ цилиндръ горючей смѣси.

Воспламененіе послѣдней производится посредствомъ фарфоровой или платиновою трубки, которая поддерживается раскаленной керосиновой горѣлкой, устроенной такъ, что она легко очищается отъ нагара безъ всякихъ расковыриваній дырокъ: керосиновые пары выходятъ чрезъ прорѣзъ на плоскомъ концѣ трубки изъ-подъ плотно пришлифованнаго клапана. Керосинъ подводится къ горѣлки подъ давленіемъ керосиноваго столба въ 43—45 дм., а его количество регулируется винтовымъ запоромъ. Горѣлка помѣщается подъ кожухомъ, выложеннымъ внутри асбестовымъ картономъ.

Для пусканія двигателя въ ходъ, когда нѣтъ еще заготовленной горючей смѣси, служитъ особая испарительная реторта, которая представляетъ собой низенькую мѣдную коробку съ ребрами на нижней нагрѣвательной поверхности; подогрѣвается эта реторта той же керосиновой горѣлкой; керосинъ проходитъ въ ней по извилистому ходу по нагрѣвательной поверхности, и получающіеся въ ней пары отводятся въ распредѣлительную клапанную коробку сверху всасывающаго клапана, а воздухъ для образованія горючей смѣси доставляется по упоминаемому выше трехпольному крану; когда двигатель проработаетъ 10—15 минутъ, пускаютъ керосинъ въ испаритель, переставляютъ трехпольный кранъ, сообщая тѣмъ испаритель со всасывающей трубой цилиндра и прерывая сообщеніе послѣдняго съ ретортой, и одновременно съ этимъ прекращаютъ подогрѣваніе послѣдней.

Въ двигателѣ требуется охлаждать водой слѣдующія части: цилиндръ, его верхнюю крышку и распредѣлительную клапанную коробку; на это расходуется при проточной водѣ 2 ведра на 1 лош. силу въ часъ.

Смазка, за исключеніемъ цилиндра, производится изъ одной маслянки; цилиндръ снабженъ лубрикаторомъ простаго устройства, приспособленнымъ такъ, что масло поступаетъ въ цилиндръ только при всасываніи, а въ остальное время лубрикаторъ автоматически закрывается. Для уменьшенія изнашиванія трущимся частямъ приданы большіе размѣры.

На электрической выставкѣ керосиновой двигатель Яковлева въ 4 лош. силы вращалъ динамомашину Ламейера.

Главные размѣры и цѣны этихъ двигателей указаны въ прилагаемой здѣсь таблицѣ. Съ двигателемъ отпускаются за ту же цѣну керосиновые резервуары, гаечные ключи и вся необходимая арматура кромѣ водяныхъ и газо-отработанныхъ трубъ. Расходъ обыкновеннаго ламповаго керосина гарантируется около $1^1/_4$ фун. на лош. силу въ часъ.

Сила двигателя въ паровыхъ лошадяхъ	2	4	6	8	10	12	16	20	25
Цѣна въ С.-Петербургѣ въ Р. С. безъ упаковки	900	1200	1750	2300	2850	3050	3850	4200	4700
Длина двигателя въ дюймахъ	26	32	42	41	45	48	52	60	70
Ширина двигателя въ дюймахъ	28	38	39	50	50	55	61	65	65
Высота двигателя »	46	54	60	64	64	67	70	75	75
Діаметръ шкива » »	12	12	12	15	15	15	18	18	18
Ширина шкива » »	$4^1/_2$	7	7	$10^1/_2$	12	12	16	16	18
Число оборотовъ въ минуту	350	350	350	325	300	300	300	300	300
Приблизительный вѣсъ въ пудахъ	26	48	54	88	95	115	140	150	160

Остальные экспонированные керосиновые двигатели, за исключеніемъ двигателя завода Нобеля, были заграничной постройки. *Д. Г.*

(Продолженіе слѣдуетъ).

Телефонное дѣло въ Россіи.

Ст. П. Барабанова.

Признаніе телефоннаго сообщенія, какъ одной изъ насущныхъ потребностей въ благоустроенномъ человѣческомъ обществѣ, возрастаетъ съ поражающею быстротою и распространяется повсюду. Въ нашемъ обширномъ отечествѣ на этотъ вопросъ также обращено большое вниманіе, телефонная сѣть распространяется быстро и захватываетъ все новые и новые районы.

Первая телефонная сѣть въ Россіи была построена въ Петербургѣ компаніей Белля въ 1882 году. Затѣмъ тою же компаніей были устроены телефонныя сѣти въ Москвѣ, Варшавѣ, Одессѣ, Ригѣ и Лодзи. Послѣдующія телефонныя линіи были устраиваемы правительствомъ; а именно въ слѣдующихъ городахъ: Кіевѣ, Харьковѣ, Казани, Саратовѣ, Царскомъ Селѣ, Астрахани, Тиф-

...сѣ, Керчи, Иркутскѣ, Тулѣ, Кременчугѣ, Елизаветградѣ, Царицинѣ, Николаевѣ, Севастополѣ, Таганрогѣ, Курскѣ, Екатеринбургѣ, Бѣлостокѣ, Сосновицахъ, Кишиневѣ, Пушкино-Богородскомъ (окрестность Москвы) и въ Орлѣ. Изъ нихъ первою была устроена въ Кіевѣ, въ 1886 году, при 60 абонентахъ, послѣднею въ 1892 году — въ Орлѣ при 50 первоначальныхъ абонентахъ.

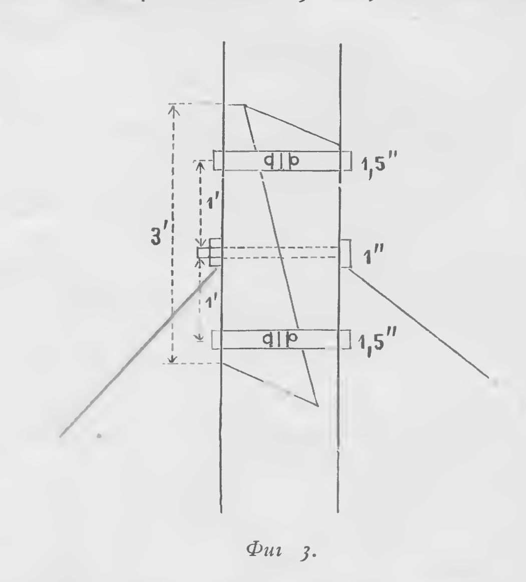
Къ 1-му Января 1892 г. кіевскій телефонъ имѣлъ уже 350 абонентовъ, и длина его проводовъ была 650 верстъ. Отъ центральной станціи устроены 3 магистральныхъ провода и нѣсколько (30) одиночныхъ, однопролетныхъ проводовъ къ близъ живущимъ абонентамъ (не длиннѣе 150 саж.). Отъ магистралей идутъ боковыя отвѣтвленія по главнымъ улицамъ. Длина всей линіи 60 в.; наиболѣе отдаленный абонентъ живетъ въ 10 в. отъ Центральной станціи.

Около 2,5% всѣхъ проводовъ обыкновенно находится въ бездѣйствіи; они называются запасными или мертвыми и являются въ случаѣ оставленія абонентомъ его квартиры. Нерѣдко такіе провода черезъ нѣсколько времени вновь становятся дѣйствующими, если включаютъ въ сѣть новаго абонента.

Устройство линій. Русскія телефонныя линіи всѣ безъ исключенія воздушныя, съ однимъ проводомъ, причемъ роль второго провода цѣпи играетъ земля. Провода идутъ бо̀льшею частью на особыхъ телефонныхъ столбахъ, въ большихъ же городахъ на желѣзныхъ стойкахъ по крышамъ, и частью воздушными легкими кабелями. Столбы для телефонной сѣти предпочитаютъ брать дубовые, ввиду ихъ бо̀льшей прочности по сравненію съ сосновыми, а также и долговѣчности, ибо дубовый столбъ, закопанный въ землю простоитъ 10 лѣтъ и дольше, а сосновый только 5. Слѣдовательно, замѣна сосновыхъ столбовъ должна производиться чаще, что очень неудобно въ большихъ городахъ, такъ какъ подобная работа мѣшаетъ движенію пѣшеходовъ и экипажей.

Какъ сосновые, такъ и дубовые столбы слѣдуетъ выбирать по возможности прямыми, такъ какъ столбъ городской линіи долженъ не портить вида улицы. Столбы берутся не меньше 12 аршинъ вышиною, причемъ закапываются на 2,5 аршина. До 18 аршинъ столбы можно употреблять цѣльные, если же требуется большая вышина, то берутъ 2 столба и сращаютъ ихъ въ мачту. Чертежъ 3 изображаетъ способъ сращиванія. Обыкновенно сращиваемые концы затесываются косымъ замкомъ и стягиваются 2-мя хомутами изъ полосоваго желѣза въ 1/4″ толщины и 1,5″ ширины, а посрединѣ еще болтомъ въ 1″ діаметромъ; къ болту прикрѣпляются 2 боковыя оттяжки. Мачты всегда снабжаются проволочнымъ громоотводомъ. Громоотводы ставятся также и на конечныхъ линейныхъ столбахъ.

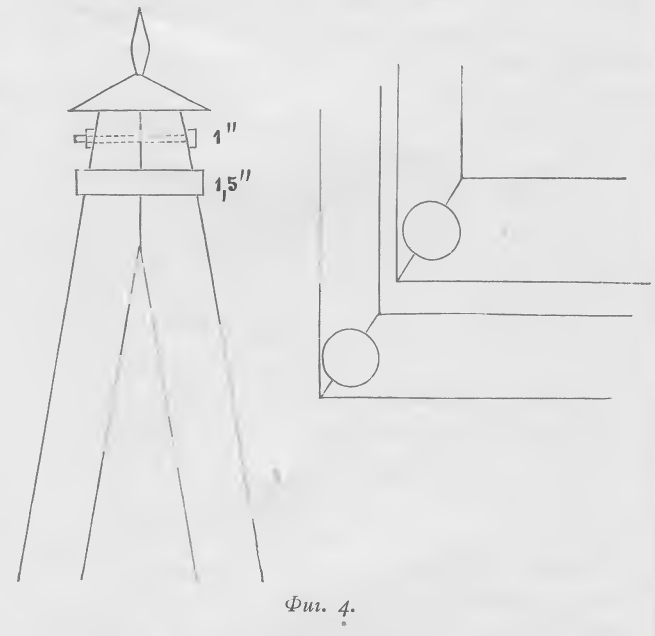
На углахъ улицъ, при поворотахъ линіи, обыкновенно ставятся или двойники, фиг. 4, или же сдвоенные столбы, фиг. 5, причемъ послѣдніе красивѣе, но прочностью обладаютъ мѐньшею, чѣмъ двойники поставленные буквой Λ. При малыхъ закругленіяхъ къ столбу прикрѣпляется оттяжка изъ 8 проволокъ въ 5 mm; оттяжка задѣлы-



Фиг 3.

вается въ стѣну дома посредствомъ желѣзнаго стержня, фиг. 6, который заливается сѣрой.

Телефонные столбы отличаются отъ телеграфныхъ тѣмъ, что несутъ громадное число проводовъ, напр. 200 и больше. Если бы помѣщать

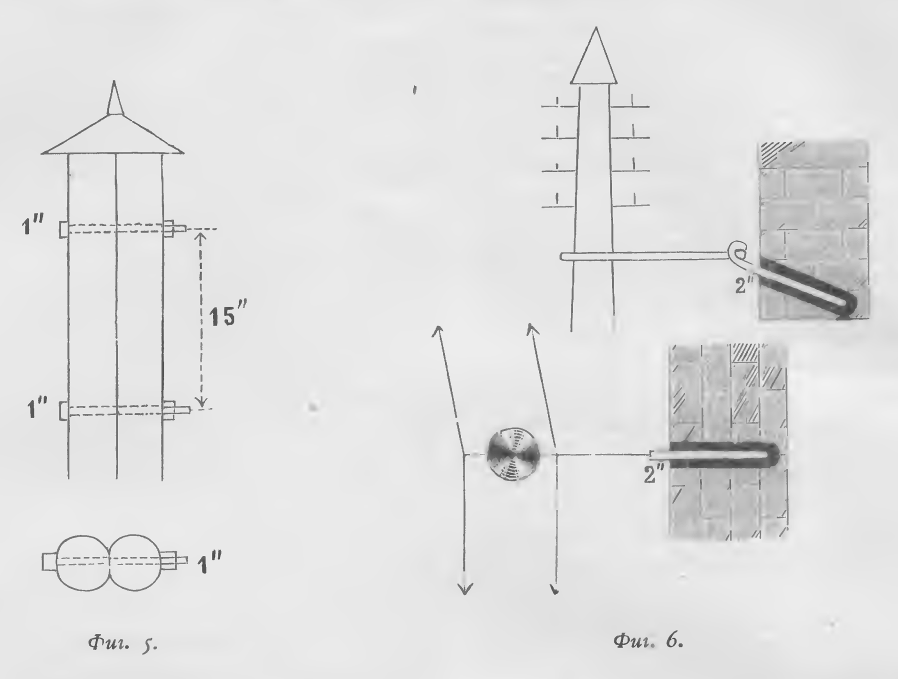


Фиг. 4.

телефонные провода на крючьяхъ по одному, то вышина столба вышла бы слишкомъ значительной, поэтому для поддерживанія телефонныхъ проводовъ употребляются преимущественно кронштейны, которые позволяютъ по одной горизонтали помѣстить на столбѣ сравнительно большое число изоляторовъ. Практикой телефоннаго дѣла найдено, что больше 8 проводовъ по одной горизонтали столба помѣщать неудобно, т. к. въ противномъ случаѣ кронштейнъ выходитъ слишкомъ

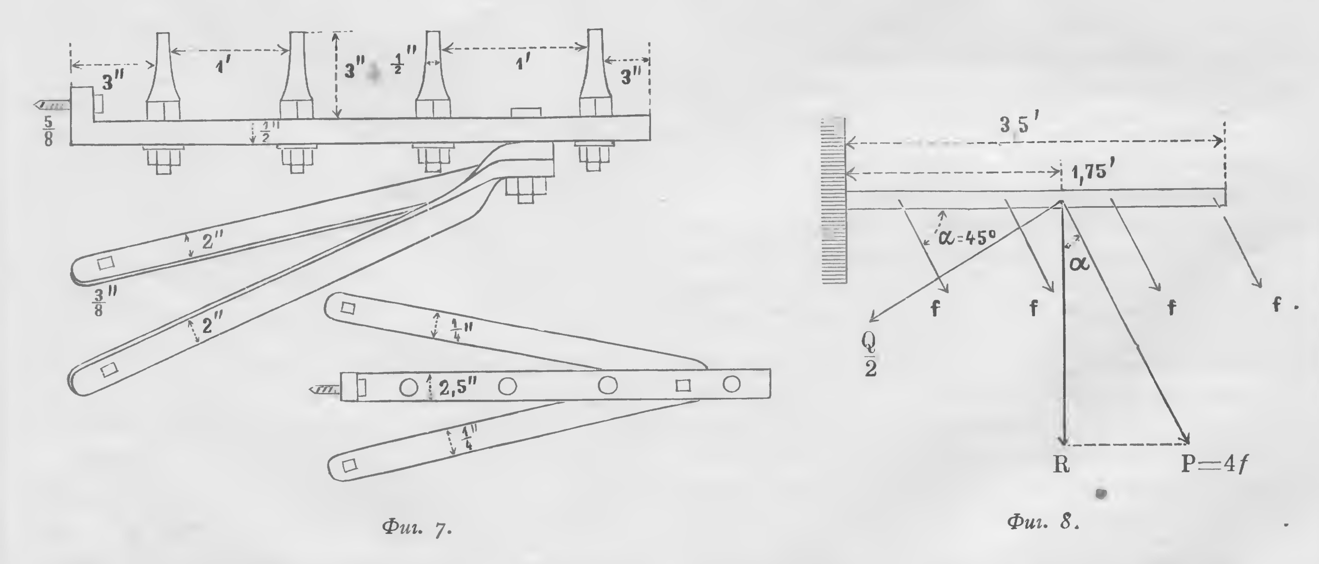
массивнымъ, теряетъ свой красивый внѣшній видъ, причиняетъ затрудненія при работахъ по укрѣпленію его, а также слишкомъ развиваетъ напряженіе тянущихъ силъ, ибо увеличивается заразъ какъ плечо силы, такъ и сами силы.

Въ телефонной практикѣ различается два типа



Фиг. 5. *Фиг. 6.*

кронштейновъ: первый сдѣланъ изъ полосоваго желѣза съ двумя боковыми контрфорсами (фиг. 7), также полосоваго желѣза; прикрѣпляется такой кронштейнъ однимъ болтомъ въ $^5/_8$" и 2 боковыми по $^3/_8$". На полкѣ кронштейна помѣщается 4 изолятора на особыхъ штырьяхъ, круглаго сѣченія. Разсчетъ размѣровъ полки кронштейна произведенъ на изгибъ полки тягой 4 стальныхъ проводовъ, причемъ взятъ опасный случай тяги въ одну сторону, какъ это имѣетъ мѣсто у вводнаго столба, подъ угломъ 45° къ оси кронштейна (фиг. 8). Сила тяги стальнаго 2 mm. провода



Фиг. 7. *Фиг. 8.*

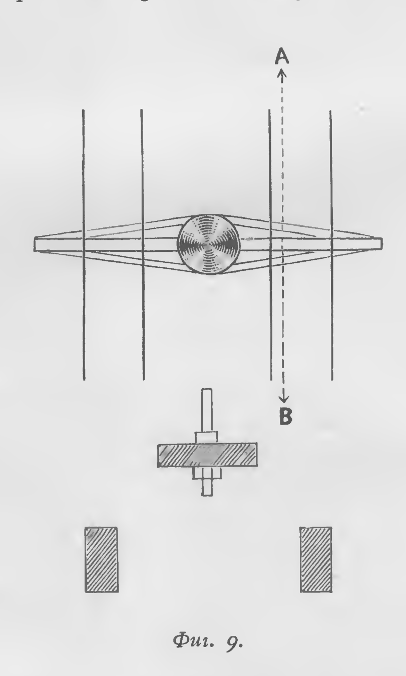
взята предѣльной для самаго провода; опредѣляется она изъ выраженій $f = R_1 . s$; s поперечное сѣченіе въ □", R_1 — коеффиціентъ растяженія для желѣза равенъ 300 пуд., $s = \frac{\pi . d^2}{4.625}$ □" $= \frac{22.4}{7.4.625} = \frac{22}{4375}$; $f = \frac{300.22}{4375} = 1{,}51$ пуда. Кромѣ тяги изгибъ производится давленіемъ вѣтра на проводъ, приложеннымъ къ срединѣ пролета: $Q = K . r . s_1$, гдѣ r сила давленія урагана на □', равно 1 пуду; $s_1 = l.\ d$, s_1 величина всей площади давленія, l — пролетъ въ фут., d діаметръ провода тоже въ футахъ, итакъ $s_1 = \frac{40.7.2}{25.12} = \frac{280}{150} = \frac{28}{15}$; K — коеффиціентъ тренія вѣтра о круглыя поверхности и равенъ 0,5.

Сила давленія на пролетъ $Q = 1 . \frac{28}{15} . 0,5 = \frac{14}{15} \infty 1$ пуду, а на 1 столбъ $\frac{Q}{2} = 0,5$ пуда; она дѣйствуетъ перпендикулярно проводамъ, подъ угломъ въ 45° къ оси кронштейна. Слагающая этой силы, перпендикулярная къ оси $= 0,5 . sn\, 45^\circ = 0,5 . {}^1/_2\sqrt{2}$; слагающая силы тяги по этому же направленію $P = 1,5 .\ sn\, 45^\circ = 1,5\ {}^1/_2 \sqrt{2}$, равнодѣйствующая R всѣхъ силъ $= 4 . {}^1/_2 \sqrt{2} . (1,5 + 0,5) = 4\sqrt{2} = 5,6$ пуд. $= \infty$ 6 пуд. точка ея приложенія находится на разстояніи 1,75′ отъ столба. Плечо изгибающаго момента $\times$ на силу = величинѣ изгибающаго момента $M = 1,75 . 6$ пуд. фут. = 126 пуд. дюйм.; формула изгиба

$$\frac{zM}{J} = R_2;$$

раньше выбрали одинъ размѣръ полки, именно толщину $= {}^3/_8''$, тогда $z = \frac{x}{2}$ гдѣ x ширина; моментъ инерціи $J = \frac{ax^3}{12}$; $R_2 = 250$ пудовъ; поставивъ эти величины въ общую формулу, имѣемъ: $\left(\frac{x}{2} . 126\right) : \left(\frac{3}{8} . \frac{x^3}{12}\right) = 250$, откуда $x = 2,4 \infty 2,5''$; такая ширина и берется для полки кронштейна.

На прямой линіи боковые контрфорсы ставятся широкой стороной по вертикали (фиг. 9),

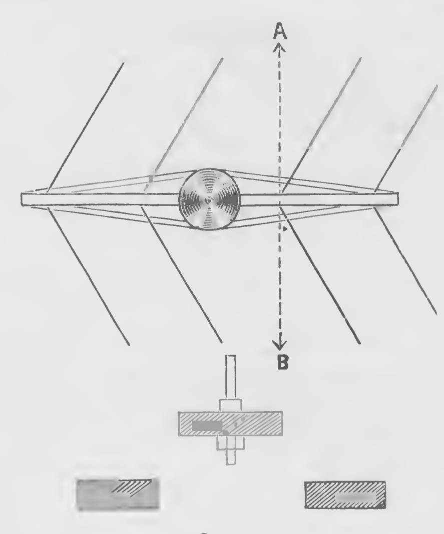


Фиг. 9.

а на поворотахъ линіи (фиг. 10) по горизонтали *); въ послѣднемъ случаѣ сопротивленіе изгибу кронштейна больше.

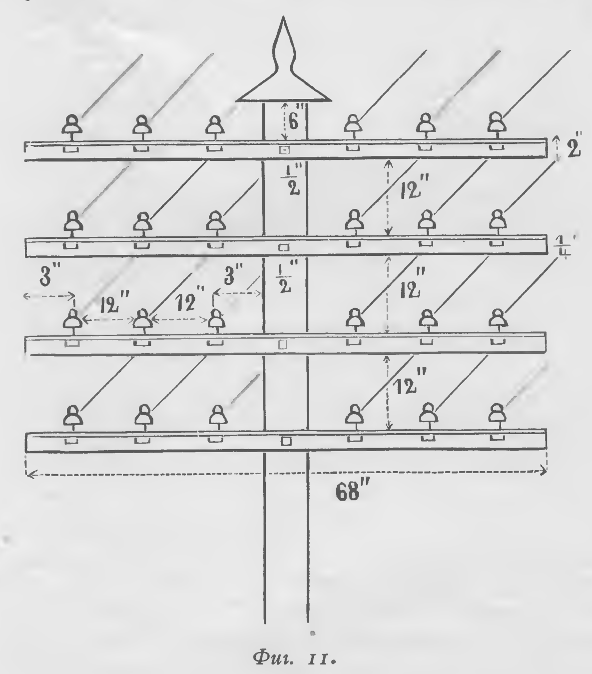
Штыръ, на который насаживается изоляторъ, круглаго сѣченія, слегка коническій, діаметромъ 0,5″, высотой 3″.

Второй типъ телефоннаго кронштейна строится изъ углового желѣза, причемъ болѣе простая конструкція состоитъ изъ обыкновенныхъ полосъ углового желѣза, прикрѣпляемыхъ



Фиг. 10.

къ столбу болтомъ (фиг. 11). Ширина уголка 2″, толщина ${}^1/_4''$, разстояніе между поперечинами 12″, а также и между изоляторами и проводами. Болтъ, прикрѣпляющій поперечину къ столбу, берется ${}^1/_2''$ въ діаметрѣ и 3″ длиною. Расчетъ



Фиг. 11.

угловаго желѣза у такого типа кронштейна производится по формулѣ изгиба. Какъ и въ предыдущемъ случаѣ, берутъ направленіе тяги въ одну сторону подъ угломъ 45°. Силы по прежнему $P = 3\ (1,5 + 0,5)\, {}^1/_2 \sqrt{2} = 4,2$ пуда, плечо $3'' + 12'' = 15''$, $M = 4,2 . 15 = 63$ пуд. дюйма.

Для углового желѣза $\frac{Y}{z} = W = 0,3\, \delta a^2$, гдѣ

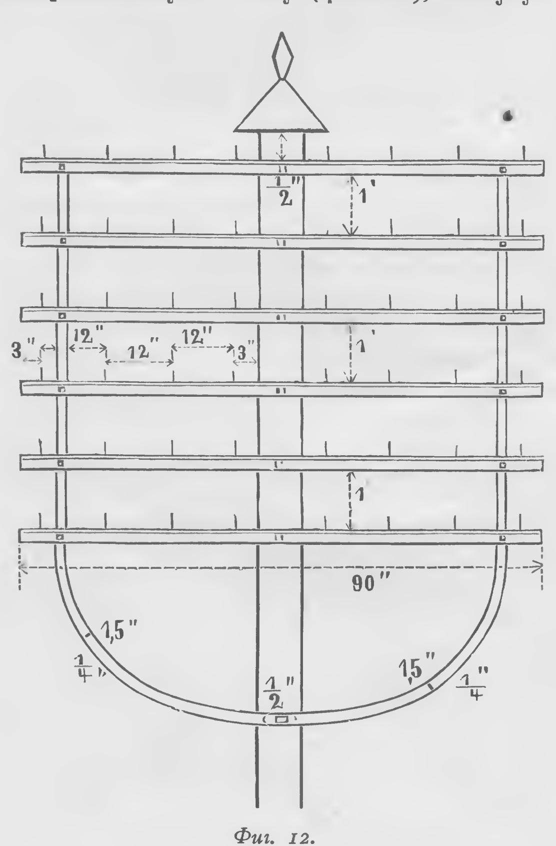
*) На фиг. 9 и 10 кромѣ кронштейновъ даны ихъ разрѣзы по линіи AB.

$\delta = {}^1/_5''$, a — искомая ширина уголка; въ общей формулѣ изгиба $\frac{zM}{J} = R_2$ имѣемъ

$$\frac{63}{0{,}3 . 0{,}25 . a^2} = 250;\ a = 0{,}2\sqrt{84} = \frac{9}{5} \infty 2''$$

каковой размѣръ и употребляется на практикѣ.

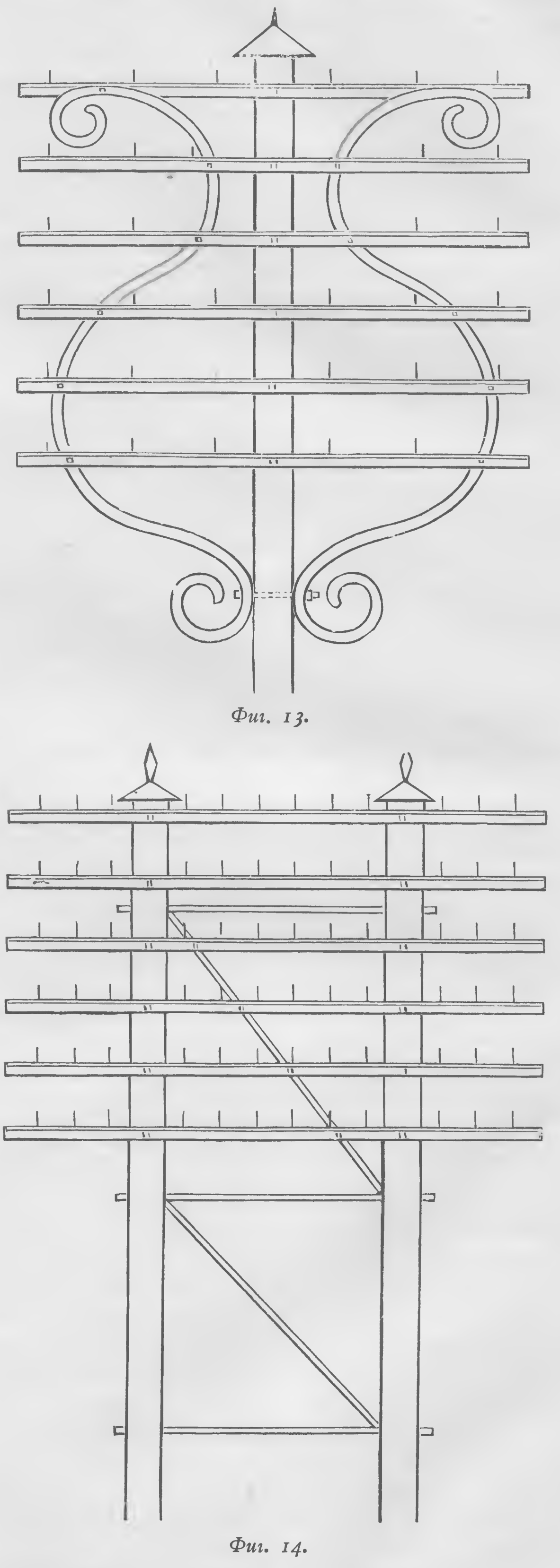
Вѣсъ одной поперечины равняется 20 фунтамъ, а съ болтомъ и 6-ю штырьями составляетъ 23 фунта. Стоимость одного угловаго кронштейна 2 рубля, тогда какъ полосоваго 3 р. 50 к., и вѣсъ его = 1 пуду. Слѣдовательно, угловой кронштейнъ употреблять выгоднѣе: онъ въ 2 раза легче, въ 2 раза дешевле, прикрѣпленіе его производится только въ 1 мѣстѣ, тогда какъ у полюсоваго въ 3; затѣмъ кронштейнъ изъ угловаго желѣза гораздо красивѣе, въ особенности, если къ поперечинамъ прикрѣпить еще общую поддерживающую полосу (фиг. 12), загнутую въ



Фиг. 12.

формѣ лиры. Размѣры этой соединительной полосы 1.5″ и ¹/₄″, она привинчивается болтами къ каждой поперечинѣ; болты ¹/₂″ діаметромъ. При скрѣпляющей полосѣ, на поперечинѣ можно помѣстить 8 изоляторовъ, причемъ соединительная полоса помѣщается между первымъ и вторымъ крайними изоляторами. Если полосу закруглить и вверху, то видъ кронштейновъ получится еще красивѣе (фиг. 13). Кронштейнамъ изъ угловаго желѣза теперь оказываютъ предпочтеніе.

Интересный примѣръ можно видѣть въ Одессѣ на угловомъ столбѣ: такъ какъ поворотъ линіи слишкомъ крутой, а прикрѣпить оттяжку или контрфорсъ было невозможно, то употребили парные столбы, поставивъ ихъ буквой **П**, причемъ (фиг. 14) между ними помѣстили крон-



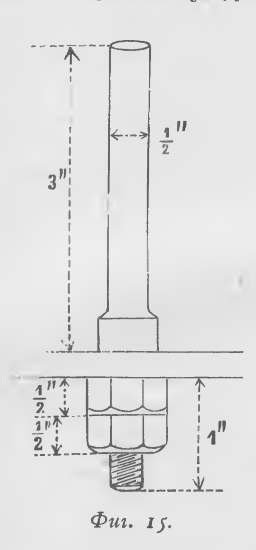
Фиг. 13.

Фиг. 14.

штейны угловаго желѣза, на которыхъ посажено по 12 изоляторовъ на каждомъ. Столбы связаны

между собою поперечными, стягивающими болтами въ 1″ толщиной и раскосами полосового желѣза шириной 2″ и толщиной 3/8″.

При высокихъ ровныхъ мачтовыхъ столбахъ, такое расположеніе выходитъ красиво. Изоляторный штифтъ угловаго кронштейна нѣсколько отличается отъ таковаго въ полосовомъ; здѣсь штифтъ совершенно цилиндрическій въ 1/2″ и длиной 3″, гайка имѣетъ еще контръ-гайку, (фиг. 15). Расчетъ



Фиг. 15.

поперечнаго сѣченія произведенъ на изгибъ силой тяги 1,5 пуд. и 0,5 вѣтра; силы эти перпендикулярны, складывая ихъ, имѣемъ равнодѣйствующую R = 1,6 пуда, изгиб. мом. M = 3.1,6 = = 4,8 п. д. ∞ 5 пуд. дюйм., изъ общей формулы: $\frac{z\,M}{J} = R_2$ имѣемъ, обозначивъ радіусъ искомаго круглаго сѣченія — x,

$\frac{x \cdot 5}{\pi x^4 : 4} = 250$, отсюда $x = 0{,}2$, $d = 2x = 0{,}4''$, но берется для удобства насадки изолятора $d = 05''$.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Приборы для измѣренія сопротивленія изоляціи.

Ст. Э. Мейлана.

Бо́льшая часть нашихъ способовъ электрическихъ измѣреній были придуманы для нуждъ телеграфіи, поэтому, со времени появленія электрическаго освѣщенія, пришлось подумать о такомъ измѣненіи употреблявшихся способовъ и приборовъ, чтобы они удовлетворяли новымъ цѣлямъ.

Производить измѣренія на телеграфныхъ линіяхъ сравнительно легко: тутъ всѣ провѣряемыя линіи соединены со станціями, на которыхъ можно всегда имѣть необходимые приборы. Каждая линія можетъ быть изолирована отъ другихъ, и, въ случаѣ порчи, мѣсто этой порчи можетъ быть локализировано съ большой точностью.

Совершенно иное—проводники, служащіе для электрическаго освѣщенія, какъ главные, такъ и идущіе къ абонентамъ. Всѣ такіе проводники соединены параллельно, и потому изоляція всей системы есть функція сопротивленія изоляціи каждой части сѣти. Поэтому приходится провѣрять отдѣльно, по частямъ изоляцію кабеля и изоляцію проводниковъ у абонентовъ. Эта повѣрка, очевидно, можетъ быть производима только при помощи переносныхъ приборовъ, и для этой цѣли были предложены три типа аппаратовъ, о которыхъ мы теперь и поговоримъ.

A. *Омметръ Эвершеда.* Принципъ этого прибора, кажется, указанъ Айртономъ и Перри, но практическій приборъ былъ устроенъ Эвершедомъ. Эти амметры строются уже три или четыре года фирмой *Goolden et C°* въ Лондонѣ.

Дѣйствіе этого прибора основано на свойствѣ магнитной стрѣлки располагаться всегда по направленію равнодѣйствующей магнитныхъ силъ, вліяющихъ на нее. Магнитную стрѣлку или дѣлаютъ астатической, или помѣщаютъ около нея компенсирующій магнитъ, чтобы извлечь ее изъ вліянія магнитнаго поля. На нее дѣйствуютъ двѣ взаимноперпендикулярныя катушки, изъ которыхъ одна, соединенная послѣдовательно съ измѣряемымъ сопротивленіемъ, замыкаетъ токъ отъ какой-нибудь электровозбудительной силы, другая помѣщена въ отвѣтвленіе этого тока. Токъ проходящій по первой катушкѣ пропорціоналенъ электродвигательной силѣ источника и обратно пропорціоналенъ измѣряемому сопротивленію плюсъ сопротивленію катушки. Слѣдовательно, отношеніе напряженностей полей, производимыхъ катушками, а слѣдовательно, и положеніе стрѣлки зависитъ только отъ отношенія неизвѣстнаго (измѣряемаго) сопротивленія къ сопротивленію катушки, помѣщенной въ отвѣтвленіе. Приборъ можно градуировать такимъ образомъ, чтобы стрѣлка указывала на циферблатѣ измѣряемое сопротивленіе въ омахъ (*).

Въ первыхъ приборахъ Эвершеда источникомъ электродвигательной силы служила ручная магнито-электрическая машинка, дававшая 100—120 вольтъ. Этотъ приборъ позволялъ непосредственно измѣрять сопротивленія отъ 100000 омъ до 5 мегомъ. Два шунта, помѣщаемые на катушкѣ соединенной послѣдовательно съ измѣряемымъ сопротивленіемъ, позволяютъ производить измѣренія до 1000 омъ.

B. *Приборы съ послѣдовательными отклоненіями.* Эти приборы особенно распространялись фабрикой телеграф-

---

(*) Пусть E будетъ электродвигательная сила источника, r — сопротивленіе катушки, соединенной послѣдовательно съ измѣряемымъ сопротивленіемъ X, и R — сопротивленіе катушки, помѣщенной въ отвѣтвленіи. Тогда сила тока будетъ соотвѣтственно $i_1 = \frac{E}{r + X}$ въ первой катушкѣ и $i_2 = \frac{E}{R}$ во второй. Если стрѣлка и катушки удовлетворяютъ условіямъ, которымъ должны онѣ удовлетворять въ тангенсъ-гальванометрахъ, то стрѣлка займетъ положеніе, опредѣляемое угломъ α, для котораго

$$tang\,\alpha = \frac{r + X}{R} \cdot \frac{K_2\,n_2}{K_1\,n_1},$$

гдѣ α считается, начиная отъ линіи параллельной оборотамъ катушки, помѣщенной въ отвѣтвленіи, а n_1 и n_2 суть числа оборотовъ въ каждой катушкѣ. Коеффиценты же K_1 и K_2 зависятъ отъ размѣровъ катушекъ и разстоянія стрѣлки отъ нихъ.

Изъ этого уравненія выводимъ:

$$X = R\left[\frac{K_1\,n_1}{K_2\,n_2}\,tang\,\alpha - \frac{r}{R}\right]$$

Слѣдовательно, каждой величинѣ α соотвѣтствуетъ нѣкоторая величина X, и результаты, очевидно, не зависятъ отъ величины электродвигательной силы источника. Но при этомъ предполагается, что другія силы, какъ крученіе нити, на которой подвѣшена стрѣлка, или треніе головки острія о стрѣлку, а такъ же остаточная направляющая магнитная сила ничтожны.

Такъ какъ сопротивленіе X всегда очень велико сравнительно съ сопротивленіемъ R, то необходимо, чтобы въ катушкѣ, соединенной послѣдовательно съ измѣряемымъ сопротивленіемъ, было бы большое число оборотовъ. Сопротивленіе r не должно быть ничтожно сравнительно съ X и R, а то приборъ будетъ просто слѣдовать закону тангенсовъ.

ныхъ и другихъ приборовъ въ *Silverstown* (*India rubber and gutta percha works*). Они основаны на извѣстномъ принципѣ равныхъ отклоненій, примѣняемомъ для измѣренія большихъ сопротивленій.

Очень чувствительный гальванометръ сперва соединяется послѣдовательно съ источникомъ электродвигательной силы и съ измѣряемымъ сопротивленіемъ. Отклоненія замѣчаютъ. Затѣмъ неизвѣстное сопротивленіе замѣняютъ большимъ извѣстнымъ, которое можно мѣнять по желанію, и уменьшаютъ чувствительность гальванометра посредствомъ шунта. Извѣстное сопротивленіе это подбираютъ такъ, чтобы отклоненіе гальванометра было тоже, что и въ первый разъ. Тогда уже находятъ искомое сопротивленіе, помножая величину вставленнаго сопротивленія на постоянную шунта. Въ случаѣ, когда извѣстенъ законъ отклоненія для гальванометра, не нужно во второй разъ добиваться прежняго отклоненія стрѣлка. На этомъ то и основанъ приборъ для измѣренія изоляціи *Silverstown.* Онъ состоитъ изъ очень чувствительной тангенсъ-буссоли съ направляющимъ магнитомъ, который позволяетъ регулировать чувствительность, сопротивленія въ 10000 омовъ и нѣсколькихъ шунтовъ для буссоли. Къ прибору прилагается баттарея, въ 20 вольтъ приблизительно, могущая давать, не поляризуясь замѣтнымъ образомъ, токъ въ 0,002 ампера.

Чтобы произвести измѣреніе, сначала соединяютъ послѣдовательно постоянное сопротивленіе, баттарею и буссоль, шунтируя ее самымъ сильнымъ шунтомъ. Положимъ, что получили отклоненіе въ n дѣленій шкалы тангенсовъ Затѣмъ замѣняютъ постоянное сопротивленіе измѣряемымъ и или совсѣмъ убираютъ шунты или замѣняютъ прежній болѣе слабымъ; пусть новое отклоненіе будетъ n_1 дѣленій шкалы. Тогда искомое сопротивленіе будетъ

$$x = 10000 \frac{n}{n_1} \cdot \frac{m}{m_1} \text{ омовъ,}$$

гдѣ m и m_1 постоянныя шунтовъ, употребленныхъ въ первый и во второй разъ.

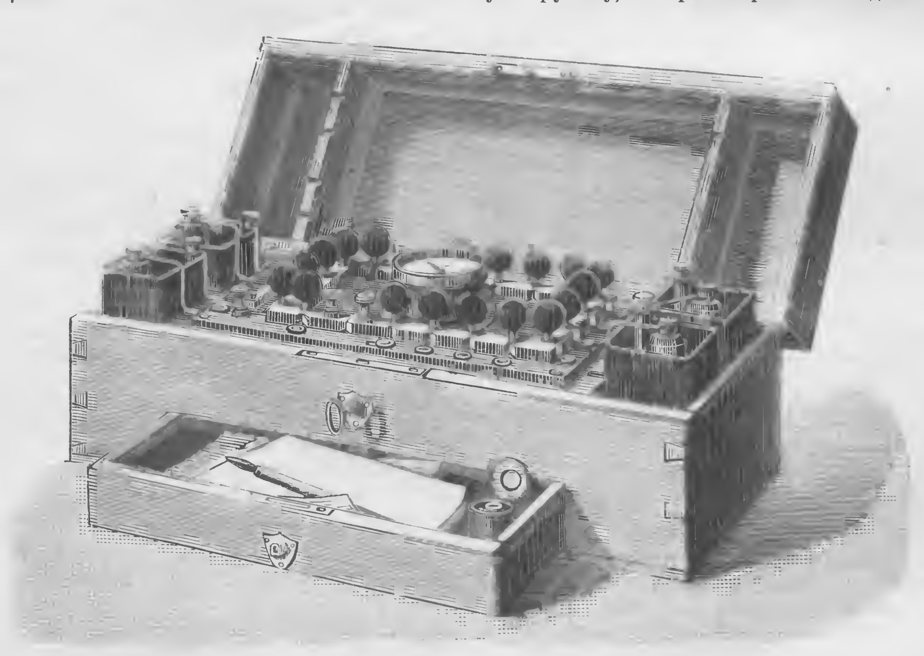
Эти приборы очень удобны, но не позволяютъ измѣрять сопротивленія больше нѣсколькихъ мегомъ.

С. *Мостикъ Витстона.* Мостикъ Витстона примѣняется къ измѣренію всякаго рода сопротивленія, а слѣдовательно можетъ быть примѣненъ и къ измѣренію сопротивленій изоляціи, при условіи употребленія достаточно сильнаго источника электродвигательной силы и чувствительнаго гальванометра. Чтобы примѣнить мостикъ къ переносному аппаратамъ достаточно упростить органы и главное, сдѣлать гальванометръ болѣе прочнымъ.

Попытки устроить на этомъ принципѣ приборы, дѣлались многими конструкторами. Мы отмѣтимъ здѣсь только новый приборъ Дерюелля (*Desruelles*), извѣстный подъ именемъ *ящика для испытанія линій* (*boite d'essai de lignes*). Приборъ этотъ съ успѣхомъ примѣнялся для провѣрки установокъ у абонентовъ, на различныхъ парижскихъ станціяхъ, и его можно вполнѣ рекомендовать для этихъ цѣлей, особенно вслѣдствіе его простоты и недорогой цѣны. Такого же рода приборы, но болѣе совершенные, но зато и болѣе дорогіе, устраиваются фирмами Карпантье, Гартманъ и Брауне и др.

Приборъ для испытанія линій Дерюелля. Измѣреніе сопротивленія производится тутъ по общеизвѣстному способу мостика Витстона. Весь приборъ (фиг. 16) заключенъ въ ящикъ изъ дубоваго дерева; гальванометръ прямо укрѣпленъ на эбонитовомъ основаніи мостика. Этотъ гальванометръ астатическій, вродѣ гальванометра Нобили, стрѣлка котораго подвѣшена на коконовой нити. Такой способъ подвѣшиванія вполнѣ допустимъ, если только во время переноски арретировать стрѣлку и если замѣна нити въ случаѣ разрыва, можетъ производится легко.

Оба эти условія отлично выполнены въ разсматриваемомъ приборѣ. На стеклянной крышкѣ прибора помѣщается металлическій колпачекъ, въ которомъ съ небольшимъ треніемъ можетъ скользить пустотѣлая пробка, снабженная небольшимъ отверстіемъ. Эта пробка опирается на спиральную пружину, которая стремится поднять ее какъ можно



Фиг. 16.

выше, когда ничто этому не противодѣйствуетъ. Внутри этого колпачка и пробки помѣщается шелковая нить, прикрѣпляемая къ верху пробки. Пока крышка ящика заперта, пробка остается внизу, такъ какъ пружина сжимается, и нить остается ненатянутой; стрѣлка лежитъ на раздѣленномъ кругѣ. Когда крышку поднимаютъ, поднимается и пробка и гальванометръ можетъ служить для измѣреній [1]).

[1]) На фиг. 16 представленъ другой видъ гальваноскопа, бывшій на приборахъ стараго типа.

Всѣ катушки мостика тщательно пропитаны параффиномъ и прикрѣплены обыкновеннымъ образомъ къ эбонитовому основанію, на которомъ помѣщены также и всѣ соединенія. Такимъ образомъ всѣ части изолированы хорошо. А это условіе необходимое для успѣха измѣренія, когда одно изъ сопротивленій мостика становится очень большимъ.

Въ мостикѣ двѣ пропорціональныя стороны и магазинъ сопротивленія изъ 11 катушекъ въ 500, 200, 100, 100, 50, 10, 10, 5, 2, 2 и 1 омъ. Стороны, къ концамъ которыхъ присоединенъ гальванометръ имѣютъ, одна три катушки въ

1, 10 и 100 омъ, другая въ 1, 10 и 10000 омъ. Слѣдовательно, при помощи этого прибора можно мѣрить сопротивленія до 10 мегомъ.

Чтобы избѣжать вліянія индукціи, ключь дѣлается съ двойнымъ контактомъ.

Въ ящикѣ помѣщается такъ же батарея изъ восьми элементовъ системы *Street-Desruelles*, дающихъ каждый 1,7 вольта. Эта батарея можетъ служить только для измѣренія сопротивленій около мегома, такъ какъ для высшихъ сопротивленій гальванометръ перестаетъ быть достаточно чувствительнымъ. Для измѣренія такихъ сопротивленій нужно употреблять добавочную батарею изъ 20 элементовъ той же системы, помѣщенную въ ящикъ такихъ же размѣровъ, какъ и ящикъ съ приборомъ. Прибавимъ, что въ ящикѣ съ приборомъ находятся также всѣ нужныя письменныя принадлежности.

Этотъ приборъ можетъ служить для измѣренія вообще всѣхъ сопротивленій, если онѣ только не слишкомъ малы. Дѣйствительно, если взять отношеніе между сторонами параллелограмма равнымъ 1:100, то можно измѣрить 1/100 ома, т. е. можно достаточно точно измѣрять десятыя части ома.

Само собою понятно, что этотъ дешевый приборъ, ничуть и не претендуетъ на особую точность, но онъ во всякомъ случаѣ достаточенъ для всѣхъ техническихъ измѣреній.

Лабораторныя электрическія печи.

Ст. А. Риго.

Высокая температура, развиваемая вольтовой дугой, позволяетъ производить множество замѣчательныхъ синтезовъ, какъ напримѣръ, давно извѣстный синтезъ ацетилена, производимый посредствомъ вольтовой дуги, образуемой между двумя углями въ струѣ водорода.

Результаты опытовъ Сименса надъ плавленіемъ металловъ и Коульса надъ полученіемъ алюминія, вызвали рядъ новыхъ изслѣдованій, какъ въ наукѣ, такъ и въ промышленности.

Названныя опыты открыли совершенно новое поле для изслѣдованій. Условія, при которыхъ на этихъ опытахъ взаимно реагируютъ различныя тѣла, совершенно иныя, чѣмъ тѣ, которыя могутъ дать обыкновенные способы нагрѣванія, такъ какъ несомнѣнно, что при помощи электричества можно достигать гораздо болѣе высокихъ температуръ, чѣмъ посредствомъ сожиганія какого нибудь топлива. Кромѣ того навѣрное и само электричество играетъ нѣкоторую роль въ химическихъ процессахъ. До сихъ поръ среди обыденныхъ лабораторныхъ приборовъ не было аппарата, который бы позволялъ производить такого рода изслѣдованія, поэтому мы считаемъ нелишнимъ описать здѣсь новое видоизмѣненіе электрическаго горна Сименса, устроенное извѣстной фирмой, строющей всевозможные приборы для лабораторіи,—Дюкрете и Лежена въ Парижѣ.

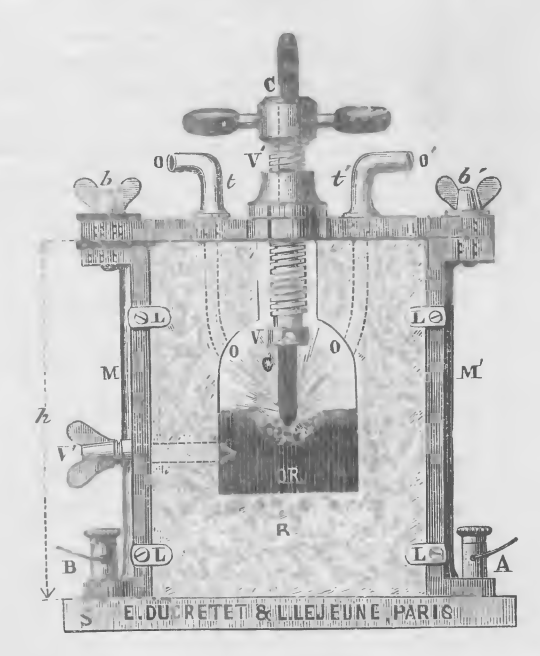
Въ почти квадратномъ кускѣ R (фиг. 17) изъ огнеупорной глины, вышиною въ 15 сант. и шириною въ 13 см., сдѣлано отверстіе въ 6 сант. шириной, 4 сант. вышиной, на днѣ котораго помѣщенъ кусокъ угля съ углубленіемъ (OR). Основаніе, на которомъ помѣщается кусокъ огнеупорной глины, сдѣлано изъ аспидной доски (S). На желѣзныхъ боковыхъ стѣнкахъ M и M' сдѣланы задержки L, удерживающія двѣ слюдяныя пластинки, которыя закрываютъ остальныя двѣ стороны параллелепипеда и запираютъ герметически отверстіе въ глинѣ. Такимъ образомъ можно видѣть все, что происходитъ внутри печи. Двѣ трубки O и O' позволяютъ пропускать черезъ печь во время работы какой угодно газъ.

Надъ горномъ помѣщается винтъ VV'', сквозь который проходитъ уголь. Вращая винтъ можно опускать и поднимать уголь по мѣрѣ надобности.

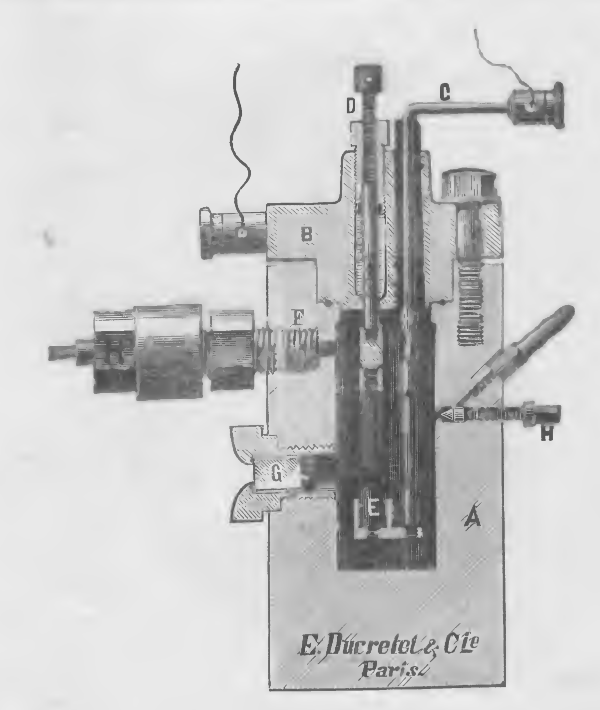
Угольная пластинка OR соединяется съ зажимомъ B при помощи винта V'. Сторона M изолирована отъ крышки T эбонитовыми прокладками. Второй зажимъ A соединяется съ винтомъ VV'' черезъ сторону M' и крышку T.

Эта печь работаетъ очень хорошо при 25—30 амперахъ, при разности потенціаловъ въ 60 вольтъ. При этихъ условіяхъ въ ней можно показать приготовленіе алюминіевой бронзы, нагрѣвая вмѣстѣ кусокъ алюминіевой руды, угля и куски мѣди; плавленіе стали въ струѣ водорода, синтезъ ацетилена и т. п. Прибавимъ, что печь эта стоитъ всего 70 франковъ.

Припомнимъ здѣсь кстати о двухъ электрическихъ печахъ, употреблявшихся Кальете въ его опытахъ надъ химическими реакціями при высокихъ давленіяхъ, которые онъ описалъ въ Засѣданіяхъ Парижской Академіи наукъ. Одна изъ этихъ печей представлена на фиг. 18. Въ большомъ кускѣ стали A, сдѣлана пустота емкостью около 1/4 литра. Пустота эта запирается крышкой B, въ которой продѣланы два отверстія. Черезъ одно проходитъ винтъ D,



Фиг. 17.



Фиг. 18.

поддерживающій верхній уголь, черезъ другое проводникъ C, залитый въ изолирующую замазку. Этотъ проводникъ соединенъ съ нижнимъ углемъ E. Въ G помѣщено телсто естекло, черезъ которое наблюдаются явленія. Черезъ RF вводится любой сжатый газъ. Трубка, запираемая краномъ H, позволяетъ выводить образовавшіеся газы.



Фиг. 19.

Вмѣсто углей можно вставить платиновую спираль и, накаливая ее токомъ, нагрѣвать газовыя массы подъ давленіемъ (фиг. 19).

Въ своей печи Кальете удалось продѣлать рядъ весьма интересныхъ опытовъ; напримѣръ, онъ могъ превратить мѣлъ въ мраморъ, нагрѣвая его очень сильно подъ высокимъ давленіемъ. Кромѣ того съ этими печами, было продѣлано множество опытовъ, до сихъ поръ нигдѣ неписанныхъ.

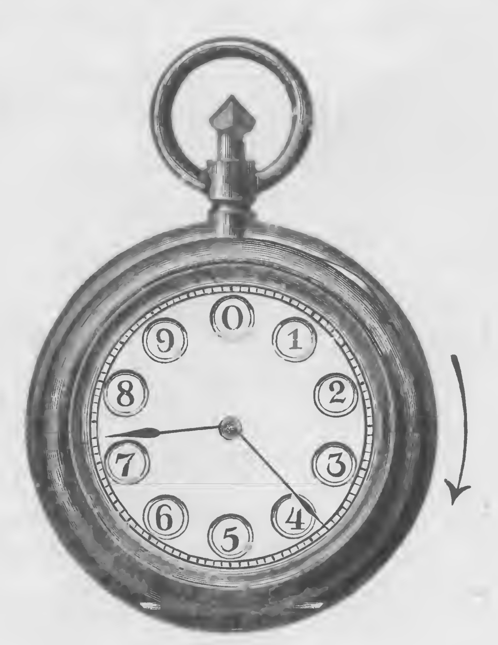
(Lum. Electr.)

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Счетчикъ оборотовъ Мая. — Докторъ Май изобрѣлъ новый счетчикъ числа оборотовъ, который по своему оригинальному устройству обладаетъ большими преимуществами сравнительно съ другими.

Въ счетчикѣ Мая число оборотовъ указывается двумя стрѣлками, движущимися по циферблату. Большая стрѣлка показываетъ единицы и десятки оборотовъ, малая сотни.

Чтобы сдѣлать невозможной ошибку при отчетѣ, циферблатъ помѣщенъ подъ пластинкой, къ которой продѣланы круговыя отверстія, и снабженъ двумя системами цифръ, для двухъ различныхъ направленій вращенія. Приборъ устроенъ такъ, что одновременно можетъ быть видна только одна система цифръ, именно соотвѣтствующая направленію вращенія, и потому отчетъ не можетъ быть сдѣланъ неправильно. Это остроумное устройство значительно облегчаетъ работу съ приборомъ. На фиг. 20 изображенъ счетчикъ въ случаѣ, когда вращеніе происходитъ по направленію часовой стрѣлки, какъ это указано на чертежѣ.



Фиг. 20.

Въ случаѣ, когда вращеніе происходитъ по направленію обратному часовой стрѣлкѣ, циферблатъ автоматически перестанавливается и цифры въ отверстіяхъ идутъ, увеличиваясь съ лѣва, черезъ низъ, на право.

На чертежѣ счетчикъ показываетъ число оборотовъ 738, которое вполнѣ легко прочитать на циферблатѣ. Послѣ отчета открывается крышка и стрѣлка приводится къ нулю. Пластинка съ отверстіемъ и циферблатъ покрыты слоемъ матоваго серебра, такъ что черныя цифры на циферблатѣ и дѣленія на окружности пластинки могутъ быть замѣтны даже въ плохо освѣщенномъ помѣщеніи. Острая, четырехгранная, головка счетчика, которой прижимается къ вращающемуся предмету, окружена кольцомъ, подобнымъ кольцу для цѣпочки на обыкновенныхъ карманныхъ часахъ. Поэтому счетчикъ Мая можно носить въ карманѣ безъ всякаго футляра совершенно также, какъ часы, не боясь повредить карманъ.

Итакъ счетчикъ Мая отличается слѣдующими качествами: онъ удобоносимъ; отчеты по немъ производить весьма просто, какъ на часахъ; его легко держать въ рукахъ; ошибка при отчетѣ немыслима, какъ какъ всегда виденъ будетъ только тотъ циферблатъ, который соотвѣтствуетъ направленію вращенія: стрѣлка устанавливается на нуль просто и скоро.

Цѣна счетчика, сообразно съ его достоинствами, не велика (15 марокъ), и потому надо думать, что эта практическая новинка распространится весьма быстро.

(Elektr. Zeitsch.)

Физіологическія опыты съ магнитами. — На одномъ изъ послѣднихъ собраній Американской Электротерапевтической ассоціаціи въ Нью-Іоркѣ, докторъ Петерсонъ и Кепелли сдѣлали сообщеніе о своихъ опытахъ, произведенныхъ съ большими магнитами въ лабораторіи Эдисона.

Полюсныя поверхности магнитовъ находились другъ отъ друга на разстояніи 1,2 сантиметра, и между ними помѣщался предметъ, надъ которымъ производились опыты. Напряженіе поля равнялось приблизительно 5000 C.G.S. единицъ, т. е. 5000 линіямъ на квадратный сантиметръ. Опыты были произведены сначала надъ кровью, причемъ оказалось, что она не испытываетъ въ магнитномъ полѣ никакихъ измѣненій. Дальнѣйшіе опыты надъ лягушками тоже дали отрицательные результаты. Затѣмъ были повѣрены утвержденія Венедикта, что магнетизмъ производитъ параличь; для повѣрки рядъ магнитовъ былъ расположенъ такъ, что образовался цилиндръ въ два фута въ діаметрѣ, глубиною въ семь дюймовъ; внутрь этого цилиндра была посажена на пять часовъ собака, причемъ не было замѣчено ни малѣйшаго вліянія на нее магнетизма.

Наконецъ, опыты были сдѣланы надъ мозгами. Изъ динамомашины въ 70 лошадиныхъ силъ была вынута арматура, и въ пространство между полюсными наконечниками помѣщалась голова испытуемаго субъекта. Напряженіе магнитнаго поля въ этомъ случаѣ было около 2500 единицъ C.G.S. Для замыканія и размыканія возбуждающаго тока былъ сдѣланъ особый ключъ. Сфигмографическія кривыя, которыя непрерывно чертились во время опыта, не показали ни малѣйшаго отклоненія отъ нормальнаго хода; дыханіе тоже не мѣнялось и вообще не было замѣчено ничего, что бы можно было приписать вліянію магнитнаго поля. При перемѣнѣ намагничиванія тоже не замѣчалось никакого дѣйствія.

Изъ своихъ опытовъ авторы заключаютъ, что человѣческій организмъ не чувствителенъ къ вліянію самыхъ сильныхъ магнитовъ, извѣстныхъ нынѣ; они нашли, что магнетизмъ не вліяетъ ни на желѣзо, имѣющееся въ крови, ни на циркуляцію крови, ни на чувствительные и двигательные нервы, ни на мозгъ. (The Electrician.)

Новое свойство телефона. — Недавно Декертъ изъ Вѣны сдѣлалъ очень интересное открытіе надъ телефономъ, которое, повидимому, можетъ получить довольно важное практическое значеніе. Для воспроизведенія вновь открытаго явленія дѣлается слѣдующее приспособленіе: телефонъ располагаютъ горизонтально, раструбомъ противъ амбушура микрофона, на разстояніи нѣсколькихъ миллиметровъ отъ послѣдняго; дуютъ въ пространство между двумя этими приборами, и телефонъ сейчасъ же начинаетъ издавать звукъ. Если телефонъ хорошаго устройства, микрофонъ

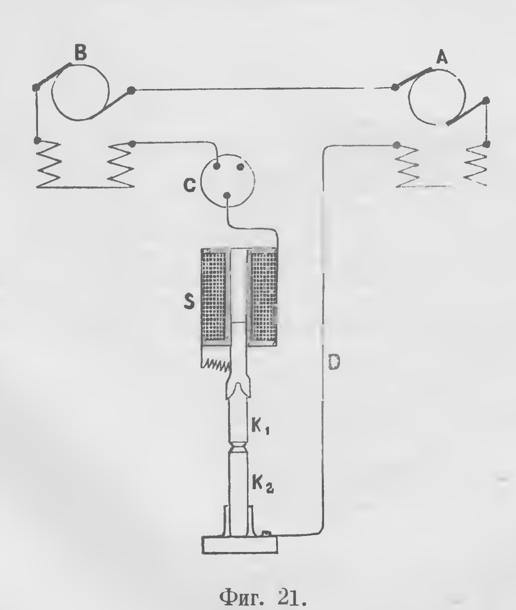
сильный и элементы (2 или 3) въ хорошемъ состоянiи, то звукъ возникаетъ даже при простомъ приближенiи телефона къ микрофону. Звукъ измѣняется при перемѣнѣ разстоянiя между приборами, а также при наклоненiи телефона на нѣкоторый уголъ (не больше 90°) къ оси микрофона. Если между приборами расположить трубку около 20 см. длиной изъ бумаги или тонкаго дерева, то звукъ замѣтно усиливается (даже при изогнутой трубкѣ). У каждаго прибора, разъ онъ правильно урегулированъ, бываетъ свой особый звукъ, по которому при нѣкоторомъ навыкѣ можно даже узнавать, правильно ли собранъ аппаратъ.

Это явленiе, повидимому, объясняется очень просто:— упомянутое выше дуновенiе (или движенiе телефона) производитъ въ промежуточномъ пространствѣ между приборами колебанiя воздуха, которыя дѣйствуютъ на дiафрагму микрофона, приводятъ ее также въ колебанiе, передающееся электрическимъ путемъ дiафрагмѣ телефона и заставляющее ее такимъ образомъ издавать звукъ; послѣднiй опять обусловливаетъ колебанiя воздуха въ промежуточномъ пространствѣ между приборами, сообщающiяся дiафрагмѣ микрофона и т. д. до тѣхъ поръ, пока приборы находятся одинъ около другаго. Такимъ образомъ достаточно только одного начальнаго импульса извнѣ, и разсматриваемая комбинацiя приборовъ будетъ производить звукъ сама собой. Если между приборами расположить трубку, какъ упомянуто выше, то она, конечно, будетъ дѣйствовать, какъ резонаторъ, и звукъ усилится.

Это интересное открытiе можетъ получить нѣсколько важныхъ практическихъ примѣненiй: 1) оно дастъ возможность легко и точно урегулировать телефоны для наиболѣе громкой передачи звуковъ; 2) оно можетъ сдѣлать ненужными всѣ сигнальныя приспособленiя при телефонированiи, такъ какъ вызовы можно было бы дѣлать при помощи микрофона и телефона, заставивъ ихъ издавать звукъ, какъ описано, и сообщая только, когда нужно, первый импульсъ; при этомъ вызовъ можетъ быть столь сильнымъ, что онъ будетъ слышенъ чрезъ нѣсколько комнатъ; наконецъ, 3) можно было бы устроить *телемикрофоническую* гармонiю при помощи различнымъ образомъ построенныхъ приборовъ этого рода. Подобную гармонiю Декертъ предполагаетъ послать на предстоящую выставку въ Чикаго.

(Elektr. Zeitschr.)

Перемѣнное сопротивленiе для электродвигателя. — Аларъ дю-Буа-Реймонъ предложилъ особое автоматическое приспособленiе съ цѣлью устранить необходимость сопротивленiй, которыя вводятъ въ цѣпь для того, чтобы избѣжать поврежденiй въ моментъ пусканiя въ ходъ электродвигателей, и затѣмъ мало по малу выводятъ изъ цѣпи по мѣрѣ того, какъ скорость двигателя приближается къ нормальной.



Фиг. 21.

Это приспособленiе представлено на прилагаемой схемѣ (фиг. 21); А — генераторъ, В — электродвигатель, С — коммутаторъ для введенiя въ цѣпь электродвигателя. Оно состоитъ изъ катушки S и двухъ углей K_1 и K_2; одинъ изъ послѣднихъ вставленъ въ желѣзную трубку, двигающуюся въ соленоидѣ S, а другой неподвиженъ. Два угля и катушка соединены послѣдовательно съ электродвигателемъ.

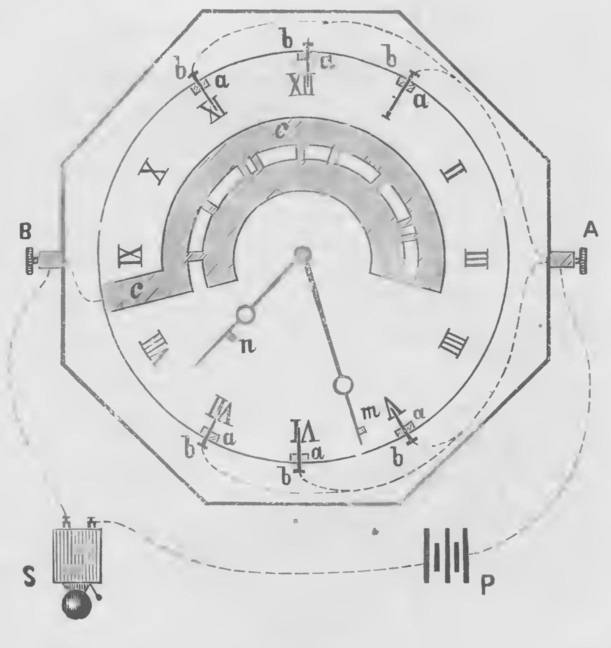
Когда замыкаютъ коммутаторъ, сила тока бываетъ огромная вслѣдствiе отсутствiя обратной электровозбудительной силы электродвигателя; желѣзная трубка вмѣстѣ со своимъ углемъ притягивается катушкой. Токъ прерывается, но все-таки электродвигатель получаетъ толчекъ. Затѣмъ уголь K_1 снова падаетъ внизъ, вслѣдствiе чего получается новый толчекъ и т. д., пока двигатель, достигнувъ своей нормальной скорости, не будетъ развивать такой обратной электровозбудительной силы, что сила тока будетъ уже недостаточна для притяженiя трубки.

Въ дѣйствительности будетъ происходить вольтова дуга, тѣмъ болѣе длинная, чѣмъ сильнѣе токъ; съ ослабленiемъ тока эта вольтова дуга мало по малу уменьшается, пока угли не соприкоснутся.

Итакъ, здѣсь перемѣнное сопротивленiе вольтовой дуги играетъ туже самую роль, какъ и обыкновенно вводимое въ цѣпь, перемѣнное сопротивленiе. (Lum. El.)

ПИСЬМО ВЪ РЕДАКЦIЮ.

Приспособленiе для электрической подачи сигналовъ о началѣ и концѣ уроковъ. Въ одномъ изъ минувшихъ годовъ въ журналѣ «Электричество» было помѣщено описанiе приспособленiя къ обыкновеннымъ часамъ, сдѣланнаго въ Новозыбковскомъ реальномъ училищѣ, Черниговской губернiи, для подачи сигналовъ о началѣ и концѣ уроковъ путемъ замыканiя тока. Прилагаю при семъ описанiе и чертежъ подобнаго же приспособленiя, устроеннаго мною въ Омской Учительской Семинарiи, и



Фиг 22.

имѣющаго то преимущество, что устройство это можетъ быть выполнено безъ помощи мастера, домашними средствами, а потому и обходится очень дешево.

Приспособленiе сдѣлано къ обыкновеннымъ круглымъ стѣннымъ часамъ со стекляннымъ циферблатомъ дiаметромъ около 22 сант. (минутная стрѣлка посажена на квадратъ).

По окружности циферблата противъ цифръ XI, XII, I, V, VI и VII наклеены небольшие куски картона *a*, на нижней сторонѣ которыхъ, обращенной къ стеклу сдѣланы прорѣзы, а черезъ нихъ пропущены булавки *b*. Ближе къ центру на циферблатъ наклеена дугообразная тонкая оловянная пластинка C (какія употребляется для фонографа), начиная отъ цифры IX почти до цифры IV. Всѣ булавки соединены проволоками съ зажимомъ A, а оловянная пластинка съ зажимомъ B. Оба зажима укрѣплены снаружи часовъ. Съ нижней стороны обѣихъ стрѣлокъ припаяны тонкія платиновыя пластинки *m* и *n*, обращенныя къ циферблату и скользящія по немъ, притомъ пластинка *m*, припаянная къ минутной стрѣлкѣ, при своемъ движеніи прикасается къ булавкамъ *b*, а пластинка *n* часовой стрѣлки, скользитъ по оловянному листу. Въ этомъ послѣднемъ, на пути движенія по немъ платиновой пластинки *n* сдѣланы прорѣзы; не прорѣзанныя же части оставлены въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ бываетъ пластинка *n* часовой стрѣлки въ моменты, когда пластинка *m* минутной стрѣлки прикасается одной изъ булавокъ, и когда притомъ въ это время долженъ подаваться звонокъ. Замыканіе тока производится такимъ образомъ движеніемъ минутной стрѣлки при прикосновеніи ея къ одной изъ булавокъ пластинкою *m*, если при этомъ пластинка *n* часовой стрѣлки не находится въ прорѣзѣ оловяннаго листа.

В. Шавринъ.

БИБЛІОГРАФІЯ.

Алюминій и его металлургія. 312 страницъ съ 40 рисунками и таблицами. **Николай Жуковъ.** Изданіе Н. П. Карбасникова. Москва. Книжный магазинъ Н. П. Карбасникова, Плющиха, д. Орлова, 1893.

Эта книга состоитъ изъ трехъ отдѣловъ: въ отдѣлѣ I авторъ послѣ краткаго введенія говоритъ объ электролизѣ вообще, объ основныхъ законахъ электрохиміи, объ электролизѣ растворенныхъ и расплавленныхъ веществъ и объ условіяхъ примѣненія электрическаго тока къ плавленію разныхъ веществъ.

Отдѣлъ II посвященъ «способамъ производства алюминія»; тутъ описывается большое число этихъ способовъ, которые авторъ довольно раціонально, по нашему мнѣнію, дѣлитъ на способы электролитическіе, когда подходящее соединеніе алюминія подвергается электролизу; способы элекртотермическіе, въ которыхъ возстановленіе алюминія изъ даннаго соединенія его происходитъ подъ дѣйствіемъ высокой температуры, развиваемой электрическимъ токомъ (и преимущественно вольтовою дугою) и угля (какъ напр., въ способѣ Коульса); и способы химическіе, въ которыхъ возстановленіе алюминія изъ его соединеній производится безъ участія электрическаго тока. Хотя, какъ справедливо замѣчаетъ авторъ, иногда бываетъ трудно и даже невозможно рѣшить, долженъ ли данный способъ быть причисленъ въ первую группу (электролитическихъ способовъ) или во вторую (электротермическихъ), однако повторяемъ, такая классификація намъ кажется очень правильною.

Отдѣлъ III озаглавленъ: Алюминій и его свойства, и говоритъ о физическихъ, механическихъ и химическихъ свойствахъ алюминія; объ его обработкѣ, плавкѣ, отливкѣ, ковкѣ, прокаткѣ, пайкѣ, планировкѣ; о различныхъ сплавахъ его, причемъ, по нашему мнѣнію, страницы посвященныя сплавамъ алюминія, принадлежатъ къ самымъ цѣннымъ въ книгѣ. Этотъ же отдѣлъ говоритъ и объ «естественныхъ соединеніяхъ алюминія»: глиноземѣ, водномъ глиноземѣ, кріолитѣ, глинѣ или правильнѣе, глинахъ и т. д., а также объ искусственныхъ его соединеніяхъ: квасцахъ каліевыхъ и амміачныхъ сѣрнокисломъ глиноземѣ, хлористомъ алюминіѣ, фтористомъ алюминіи, алюминатахъ щелочныхъ металловъ и т. д. Тутъ же описываются подготовительныя операціи, которымъ должно подвергать тѣ или другія соединенія алюминія передъ тѣмъ, какъ добывать изъ нихъ этотъ металлъ. Въ этомъ же третьемъ отдѣлѣ описываются примѣненія алюминія и его нѣкоторыхъ сплавовъ къ рафинированію стали, чугуна, и говорится о желѣзѣ «Митисъ». За тѣмъ слѣдуютъ нѣкоторыя «приложенія», въ томъ числѣ примѣрная смѣта Алюминіеваго завода, работающаго по способу Мине и приготовляющаго въ 24 часа 100 килгр. алюминія. Въ концѣ книги помѣщены таблицы химическихъ и электрохимическихъ эквивалентовъ различныхъ простыхъ и сложныхъ веществъ, теплотъ образованія различныхъ соединеній и нѣкоторыя другія числовыя данныя по термохиміи.

Относительно отдѣла I, мы должны сказать, что онъ заключаетъ въ себѣ нѣкоторыя неточности, такъ напр., авторъ говоритъ, что механическій эквивалентъ тепла равенъ 428,4 (см. стран. 9), не говоря ни слова о тѣхъ единицахъ тепла (большая калорія) и механической работы (килограммометръ), при которыхъ эта цифра имѣетъ мѣсто. На той же страницѣ 9 говорится, что «ускореніе получаемое тѣломъ при паденіи въ концѣ первой секунды» есть 9,8094; а не обозначено: при какихъ единицахъ времени и длины (секунда и *метръ*). Наконецъ, на той же страницѣ 9 говорится о химическихъ эквивалентахъ, «выраженныхъ въ граммахъ»! На страницѣ 10 мы узнаемъ о томъ, что энергію можно измѣрять въ килограмметръ — *секундахъ*. На стран. 12 авторъ сообщаетъ, что: «*Уайтъ* или Ваттъ есть произведеніе вольтовъ на амперы» и т. д., мы выписали далеко не всѣ подобныя мѣста, встрѣчающіеся въ этомъ отдѣлѣ I. Отмѣтимъ еще только, что на страницѣ 24 знаменитый "Принципъ наибольшей работы" Бертело неправильно приписывается Беккерелю. Принимая все это во вниманіе, мы думаемъ что книга г. Жукова очень много выиграла-бы, если-бы этого отдѣла въ ней не было вовсе.

Что касается отдѣла II, то онъ чрезвычайно интересенъ и полонъ; и мы увѣрены, что онъ прочтется съ большимъ интересомъ, какъ электриками, такъ и металлургами. Но мы всетаки отмѣтимъ и въ немъ нѣкоторыя мѣста, которыя по нашему мнѣнію, очень слабы: напр., на страницѣ 40 мы читаемъ о томъ, что «...данное химическое соединеніе можетъ быть разложено лишь при той минимальной электровозбудительной силѣ, которая соотвѣтствуетъ силѣ необходимой для полученія вольтовой дуги» что это значитъ — мы не беремся рѣшить. На страницѣ 47 говорится о добываніи Грѣтцелемъ алюминія электолизомъ хлористаго алюминія въ смѣси съ хлористымъ натріемъ причемъ Гретцель «располагалъ противъ анода пластины *алюминія*, которыя должны были *поглощать выдѣленіе хлора и возобновлять ванну*» *) остроумный и экономическій способъ *добыванія алюминія*, неправда ли? если на анодѣ тратится, переходитъ въ ванну, ровно столько же металлическаго алюминія, сколько его освобождается изъ ванны на катодѣ—какое-же это *добываніе* алюминія? отмѣтимъ еще, вскользь, что авторъ совершенно напрасно всюду вмѣсто «сила тока» говоритъ «мощность тока», тогда какъ выраженіе *мощность тока* употребляется въ электротехникѣ въ строго опредѣленномъ, но совершенно иномъ — значеніи. Также укажемъ, что въ настоящее время едвали можно вычислять минимальную электровозбудительную силу, необходимую для разложенія даннаго вещества по термохимическимъ даннымъ, какъ это дѣлаетъ авторъ, не совсѣмъ удачно руководствуясь, закономъ сохраненія энергіи изъ котораго въ дѣйствительности нельзя извлечь ничего того, что извлекаетъ изъ него г. Жуковъ.

Кромѣ всего сказаннаго въ книгѣ г. Жукова найдется нѣсколько мѣстъ, которыя вслѣдствіи нѣкоторой небрежности выраженій могутъ ввести неопытнаго читателя въ заблужденіе; напримѣръ: *выраженія работы въ калоріяхъ или паровыхъ силахъ* вмѣсто: *паровыхъ силахъ — часахъ*. Въ концѣ этого отдѣла II, о которомъ мы говоримъ, имѣются очень интересныя описанія заводовъ Питсбургскаго и Нейгаузенскаго.

Отдѣлъ III тоже въ высшей степени интересенъ и полонъ; изложеніе его, въ общемъ очень ясно и точно. Мы желали бы только, чтобы о пайкѣ алюминія было сказано немного больше. Особенно интересны, по нашему мнѣнію, въ этомъ отдѣлѣ III, мѣста, посвященныя сплавамъ алюминія и рафинированію чугуна и стали алюминіемъ.

Относительно таблицъ, приложенныхъ въ концѣ книги, мы должны сказать, что въ нихъ имѣются немаловажныя ошибки, которыя *въ таблицахъ* простительны менѣе, чѣмъ гдѣ бы то ни было: напр., формула «хлорнаго желѣза» дана: $Fe\,Cl$ вмѣсто $Fe\,Cl_2$, не говоря уже о томъ что въ настоящее время вмѣсто выраженій: хлорное желѣзо и дву-трех-

*) Курсивъ — нашъ.

хлористое желѣзо, которыя употребляетъ авторъ, принято говорить: *хлористое желѣзо* и *хлорное желѣзо* (такъ что терминъ *хлорное* желѣзо соотвѣтствуетъ *дву-треххлористому* желѣзу, а *хлористое желѣзо хлорному* желѣзу автора). Формула сѣрнокислаго аммонія дана въ видѣ: $(Az\,H_4)\,2SO_4$ вмѣсто $(Az\,H_4)_2\,SO_4$, что впрочемъ вѣроятно просто опечатка.

Можно пожалѣть, по нашему мнѣнію, что авторъ не посвятилъ достаточнаго вниманія употребленію алюминія вмѣсто магнія для вспышекъ въ фотографіи.

Въ заключеніе мы скажемъ, что несмотря на указанныя нами ошибки и недосмотры и еще, можетъ быть, не мало другихъ неуказанныхъ, книга г. Жукова представляетъ все таки большую цѣнность.

Тау.

Hilfsbuch für die Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fink, Goppelsroeder, Pirani, v. Renesse und Seyffert bearbeitet und herausgegeben von **C. Grawinkel** und **K. Strecker.** Mit zahlreichen Abbildungen. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1893.

Составляя эту книгу, Гравинкель и Штреккеръ имѣли въ виду дать электротехникамъ такую справочную книгу, которая замѣнила бы слишкомъ краткія электротехническіе карманныя книжки и календари и въ тоже время, благодаря своей полнотѣ, избавила бы техниковъ отъ необходимости обращаться за свѣдѣніями къ спеціальнымъ сочиненіямъ по различнымъ отраслямъ электротехники. Авторы отнеслись къ этой задачѣ весьма добросовѣстно и сочиненіе имѣло успѣхъ между электротехниками, выдержавъ въ короткое время два изданія. Надо прибавить, что каждое новое изданіе старательно переработывалось согласно съ прогрессомъ электротехники, и только что появившееся третье изданіе значительно увеличено по объему въ сравненіи съ предыдущимъ.

Книга содержитъ въ себѣ три части, изъ которыхъ двѣ первыя занимаютъ всего около трети книги и заключаютъ въ себѣ общія свѣдѣнія, какія могутъ быть необходимы для электротехниковъ всѣхъ отраслей. Въ первой части приведены различныя электротехническія таблицы (къ сожалѣнію, въ довольно ограниченномъ числѣ) и основныя свѣдѣнія по механикѣ (динамика, прикладная механика и сопротивленіе матеріаловъ), оптикѣ, теплотѣ, магнетизму и электричеству; здѣсь же изложена система абсолютныхъ мѣръ. Вторая часть посвящена измѣреніямъ, какія приходится производить электротехникамъ; прежде всего разсматриваются измѣрительные приборы и основные пріемы измѣреній различныхъ электрическихъ величинъ, а затѣмъ пріемы техническихъ измѣреній, гдѣ съ особой обстоятельностью излагаются измѣренія надъ кабелями и проводами и способы локализированія неисправностей въ нихъ; въ заключеніи прибавленъ небольшой отдѣлъ по фотометріи: краткое описаніе употребительныхъ фотометровъ, перечисленіе единицъ силы свѣта и пріемы фотометрическихъ измѣреній.

Третья часть (электротехника) раздѣляется на 16 отдѣловъ, въ которыхъ разсматриваются источники тока, употребляемые въ электротехникѣ, способы распредѣленія тока и отдѣльныя отрасли электротехники, а именно: 1) динамомашины, 2) трансформаторы, 3) гальваническіе элементы, 4) проводы и распредѣленіе, 5) регуляторы - реостаты, 6) электрическое освѣщеніе, 7) электрическая передача энергіи, 8) техническія примѣненія электролиза, 9) примѣненія магнетизма въ металлургіи (для сортированія рудъ металловъ, а также опилковъ послѣднихъ), 10) телеграфія и телефонія, 11) желѣзнодорожное сигналопроизводство и телеграфія, 12) пожарные и полицейскіе телеграфы, 13) телеграфы (звонки) въ домахъ и гостинницахъ, 14) электрическіе часы, контрольные аппараты и теле-аппараты, 15) электрическое воспламененіе минъ и 16) громоотводы. Не всѣ эти отдѣлы изложены съ одинаковой обстоятельностью.

Въ первомъ отдѣлѣ, кромѣ основаній теоріи и практики построенія динамомашины, приведены таблицы числовыхъ данныхъ большаго числа существующихъ машинъ различныхъ конструкторовъ съ рисунками. Отдѣлъ о трансформаторахъ перемѣннаго тока слѣдовало бы составить пообстоятельнѣе. Тоже самое можно, пожалуй, сказать и относительно той части третьяго отдѣла, гдѣ описываются виды существующихъ аккумуляторовъ, хотя уходъ за ними изложенъ весьма обстоятельно.

Въ IV отдѣлѣ, во первыхъ, находимъ краткое, но весьма хорошо составленное описаніе различныхъ системъ распредѣленія тока, а затѣмъ вся остальная часть этого отдѣла посвящена устройству сѣтей установокъ электрическаго освѣщенія; здѣсь заслуживаютъ вниманіе графическіе пріемы разсчета проводовъ и способы прокладки послѣднихъ. Въ концѣ отдѣла находятся таблицы числовыхъ данныхъ проводовъ и кабелей для электрическаго освѣщенія (Сименса и Гальске, Фельтена и Гильома).

Въ V отдѣлѣ говорится только о разсчетѣ реостатовъ, а ихъ устройство описано во II части книги при изложеніи пріемовъ измѣренія сопротивленій.

Въ слѣдующемъ отдѣлѣ даны свѣдѣнія о лампахъ накаливанія и дуговыхъ, а также указаны практическіе пріемы, какими слѣдуетъ руководствоваться относительно распредѣленія лампъ при устройствѣ установокъ освѣщенія.

Отдѣлъ объ электрической передачѣ энергіи (теорія и практическія примѣненія) составленъ весьма кратко (занимаютъ всего 10 страницъ), особенно его часть о практическихъ примѣненіяхъ.

VIII отдѣлъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей: 1) разсчетъ электрическихъ данныхъ при электролитическихъ процессахъ, 2) электролитическое добываніе металловъ, 3) примѣненія электролиза при химическихъ производствахъ, 4) его примѣненія для другихъ цѣлей (для дубленія кожъ, обработки сточной воды и выдѣлки мѣдныхъ трубъ и проволоки по способу Эльмора), 5) гальванопластика и гальваностегія и 6) примѣненія электролиза въ красильномъ дѣлѣ и для бѣленія.

Въ X отдѣлѣ находимъ весьма подробныя свѣдѣнія по телеграфіи, но слишкомъ мало свѣдѣній по телефоніи.

Въ XIV отдѣлѣ слѣдовало бы удѣлить больше мѣста контрольнымъ и записывающимъ аппаратамъ (совсѣмъ не упоминается, напримѣръ, о весьма распространенныхъ записывающихъ приборахъ Ришара). Слишкомъ мало также дано свѣдѣній о громоотводахъ. Къ книгѣ приложенъ алфавитный указатель содержанія.

Въ настоящее время печатается русскій переводъ этого сочиненія.

Д. Г.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

† **Д-ръ Іосифъ Стефанъ.** 7 января (нов. ст.) 1893 года, скончался въ Вѣнѣ Д-ръ Іосифъ Стефанъ извѣстный многочисленными трудами по разнымъ отраслямъ физики. Важнѣйшіе научные вклады Д-ра Стефана относятся къ теоріи распространенія звука, преломленія, поляризаціи и интерференціи свѣта, къ теплопроводности и законамъ магнитныхъ и электрическихъ силъ. Въ 1883 г. Стефанъ предсѣдательствовалъ въ международномъ научномъ комитетѣ на электрической выставкѣ въ Вѣнѣ. Съ 1885 г. состоялъ президентомъ Физико-математическаго отдѣленія Вѣнской академіи наукъ.

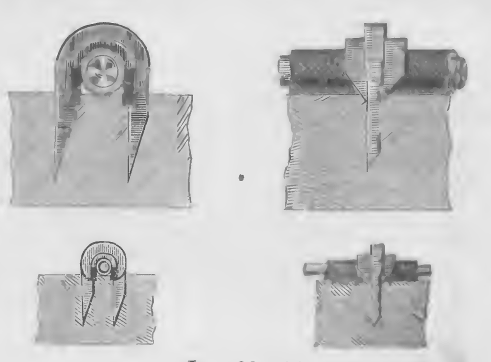
Способъ Де-Мара для приготовленія камфоры озономъ. — Извѣстно, что окисленіе камфена $C_{10}\,H_{18}$ даетъ камфору $C_{10}\,H_{18}\,O$. Пользуясь энергичными окисляющими свойствами озона, Де-Маръ придумалъ промышленный способъ приготовленія камфоры при посредствѣ озонированнаго воздуха.

Способъ состоитъ въ томъ, что камфенъ готовится перегонкой одноводнаго хлористаго скипидара. Перегнанный камфенъ собираютъ въ баллонъ. Послѣдній подогрѣваютъ и впускаютъ туда озонированный воздухъ; немедленно образуется камфора въ видѣ облака и осаждается на стѣнки баллона. Получаемая такимъ образомъ камфора тожественна съ японской камфорой. Этому способу готовятся дать промышленное примѣненіе; явился онъ въ хорошій моментъ, такъ какъ цѣна на естественную камфору поднялась.

Изобрѣтатель этого интереснаго способа предполагаетъ приготовлять озонъ, также по совершенно новому методу.

(Lum. El.)

Изолирующія скобы. — Часто проводка приходится располагать въ такихъ мѣстахъ, гдѣ совсѣмъ нельзя примѣнять деревянную обшивку. Неудобны бываютъ и фарфоровые изоляторы, такъ какъ ихъ размѣры часто бываютъ слишкомъ большими, хотя въ послѣднее время они значительно уменьшились. Тогда могутъ оказаться полезными для прокладки кабелей (для освѣщенія, телефоніи и сигналовъ) тѣ изолирующія скобы, которыя описываемъ ниже. Скоба изъ бронзированнаго желѣза; въ своей нижней части она покрыта маленькой пластинкой изъ вулканизированной фибры, которая плотно пригнана къ скобѣ. Эта фибровая подкладка, во-первыхъ, предохраняетъ кабель, а во-вторыхъ, изолируетъ его. Прилагаемые рисунки (фиг. 23—26) показываютъ подобныя скобы двухъ размѣровъ,



Фиг. 23—26.

когда онѣ поставлены на мѣсто. Скобы ставятся очень легко при помощи молотка, не требуя никакого особаго инструмента. Надо думать, что онѣ должны дать хорошіе результаты въ старательно устроенной установкѣ. Наконецъ — тоже очень важное обстоятельство — онѣ не дороги и въ этомъ отношеніи съ ними не могутъ равняться фарфоровые изоляторы или стеклованные крючки. Ихъ складъ въ Парижѣ у г. де-Вильде, rue Rousseau, 19.

(L'Industrie Electr.)

Телефонное и телеграфное сообщеніе между Чикаго и Нью-Іоркомъ во время выборовъ президента. — Едва только открылась телефонная линія между двумя этими городами, какъ ею пришлось пользоваться для сообщенія въ каждый изъ этихъ большихъ городовъ съ неизвѣстной до сихъ поръ быстротой результатовъ выборовъ президента Соединенныхъ Штатовъ. Нью-Іоркъ передавалъ въ Чикаго результаты выборовъ въ восточныхъ штатахъ, а Чикаго сообщалъ въ обмѣнъ результаты выборовъ въ западныхъ штатахъ.

Чтобы выиграть время и избѣжать ошибокъ, нашли удобнымъ, чтобы телефонисты читали по телефону писанныя депеши, которыя передавали имъ спеціально назначенные для этого секретари. У телефониста въ Чикаго съ правой стороны сидѣло два секретаря и третій слѣва. Двумъ первымъ было поручено собирать и писать результаты телефонированія съ двухъ станцій, устроенныхъ, одна въ самомъ Чикаго, соединенная съ конторами вошедшей въ кампанію прессы, а другая въ Мильвоки, гдѣ образовали побочный центръ собиранія извѣстій; третій секретарь получалъ новости изъ Нью-Іорка, записывалъ ихъ и передавалъ по телефону двумъ главнымъ политическимъ клубамъ въ Чикаго.

Результатъ былъ благопріятенъ для телефона, который всегда опережалъ на 20—25 минутъ конторы телеграфныхъ компаній, несмотря на всѣ старанія послѣднихъ. Подобные же результаты далъ телефонъ и въ Нью-Іоркѣ. И тутъ новости сообщались въ главные пункты республиканской и демократической ассоціацій, а также въ электрическій клубъ и различныя политическія ассоціаціи. Въ Чикаго передано по телефону до 148 депешъ.

Не меньшую дѣятельность проявило управленіе Western Union въ Чикаго. 8 ноября оно получило 72,350 депешъ и передало 119,123. Оно доставило газетамъ 78,833 слова спеціальныхъ депешъ и 81,929 были отправлены въ городскія конторы для другихъ назначеній. Въ тоже самое время оно получило 181,368 словъ спеціальныхъ депешъ. Не менѣе дѣятельно было телеграфное сообщеніе и 9 ноября; въ Чикаго было отправлено 106,465 депешъ.

Western Union примѣняла систему собиранія свѣдѣній въ главномъ городѣ каждаго штата. Почтовое управленіе поручало редактору перечитывать получаемыя депеши и исключать тѣ, которыя оказывались въ двойномъ числѣ. Какъ только этотъ чиновникъ заканчивалъ депешу, онъ передавалъ ее помощнику справа, а тотъ въ свою очередь, передавалъ ее шести другимъ, копировавшимъ депешу при помощи прибора, который даетъ 8 экземпляровъ сразу. По изготовленіи этихъ 48 копій, ихъ передавали стольkимъ же телеграфистамъ. Съ 6 до 8 ч. вечера и съ 9 ч. до 2 ч. 30 м. дня было отправлено во всѣ части Соединенныхъ Штатовъ болѣе 300 группъ такихъ депешъ.

(Lum. El.)

Алюминіевый домъ. — Двадцать лѣтъ тому назадъ алюминій стоилъ очень дорого: 50—60 франковъ за килограммъ. Прогрессъ электричества далъ возможность получать его за 20—15 франковъ, а теперь говорятъ о цѣнѣ въ 5 и даже 3 франка.

Но что же будутъ дѣлать съ алюминіемъ? Какое примѣненіе получилъ бы онъ, если бы стали выдѣлывать его большими массами? Американцы взялись за рѣшеніе этого вопроса.

Въ настоящее время въ Чикаго, въ виду выставки, строятъ колоссальный домъ въ шестнадцать этажей, «алюминіевый домъ», который будетъ также послѣднимъ изъ «высокихъ» домовъ, потому что въ Чикаго только что вышло постановленіе, ограничивающее высоту домовъ двѣнадцатью этажами; алюминіевый домъ заложенъ до этого постановленія. Строители его вмѣсто того, чтобы дѣлать фасады изъ кирпичей или терракоты, примѣняютъ алюминіевую облицовку, состоящую изъ пластинъ этого металла въ 5 мм. толщиной. Итакъ, общей связью будетъ желѣзный остовъ, затѣмъ желѣзныя стойки, между которыми положатъ алюминіевыя пластины въ 80×50 см., поддерживаемыя также алюминіевыми поперечинами въ 15 см. шириной. Употребляемые пластины въ дѣйствительности не изъ чистаго алюминія, а изъ сплава съ 10% мѣди, который даетъ болѣе прочный металлъ.

(Lum. El.)

Серебреніе желѣза и стали. — Взятая недавно во Франціи привилегія указываетъ слѣдующій способъ для серебренія желѣза и стали, которое до сихъ поръ считали очень труднымъ.

Промывъ предметъ въ теплой разведенной азотной кислотѣ, переносятъ его въ ванну изъ азотнокислой соли закиси ртути, гдѣ онъ служитъ катодомъ. Тамъ онъ покрывается тонкимъ слоемъ ртути. Въ такомъ состояніи предметъ можно серебрить обыкновеннымъ образомъ. Затѣмъ для испаренія ртути и для полученія слоя серебра, пристающаго плотнѣе того, какой осаждается обыкновенно на промежуточный мѣдный слой, достаточно только подвергнуть предметъ нагрѣванію въ теченіи нѣкотораго времени при температурѣ въ 300°.

(L'Industrie Electr.)

Новый калориметръ. — Гг. Harker и Hartog въ Эдинбургѣ недавно построили очень точный калориметръ основанный на принципѣ знаменитаго Бунзенова ледянаго калориметра, но отличающійся отъ послѣдняго тѣмъ, что ледъ Бунзенова калориметра замѣненъ кристаллизованной уксусной кислотой, вслѣдствіи чего съ аппаратомъ можно удобно работать и при обыкновенной температурѣ.

(La Lum. Electr.)



Отвѣтственный и спеціальный редакторъ А. Смирновъ.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

1. Рукописи статей, подписныя деньги, объявленія для напечатанія въ журналѣ, жалобы на несвоевременное доставленіе №№ журнала и вообще вся корреспонденція по журналу должны быть адресуемы въ редакцію (адресъ см. ниже).

2. Редакція принимаетъ на себя отвѣтственность передъ подписчиками только въ томъ случаѣ, если подписка адресована въ редакцію или въ Канцелярію Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

3. При сообщеніи адреса, куда слѣдуетъ высылать журналъ, необходимо обозначать имя, отчество и фамилію подписчика, равно губернію, уѣздъ и ближайшее почтовое учрежденіе, въ которомъ допущена выдача журнала.

4. Жалобы на неполученіе журнала слѣдуетъ присылать не позже выхода слѣд. номера, съ приложеніемъ удостовѣренія мѣстной почтовой конторы, такъ какъ иначе почтовое вѣдомство не принимаетъ жалобъ.

5. Въ случаѣ перемѣны адреса необходимо указывать не только новый, но и прежній адресъ: на расходы, вызываемые перемѣною адреса иногороднаго на городской, и на оборотъ слѣдуетъ прилагать 65 коп. За перемѣну городскаго адреса на новый городской — 35 к.

6. Лица, желающія получить отвѣтъ редакціи по какому либо вопросу, касающемуся изданія журнала, благоволятъ прилагать почтовую марку.

7. Желающіе выписать пробный номеръ благоволятъ высылать 60 коп. деньгами или почтовыми марками.

8. Статьи, присланныя для помѣщенія въ журналѣ, должны быть четко переписаны и за подписью автора; въ случаѣ необходимости статьи подлежатъ редакціоннымъ измѣненіямъ. Статьи, при которыхъ не упомянуто о желаніи автора получить гонораръ, признаются безплатными. Рукописи непринятыхъ редакціею статей передаются ею или авторамъ или довѣреннымъ лицамъ, такъ какъ редакція не беретъ на себя обратной пересылки рукописей по почтѣ. Рукописи, не взятыя авторами въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ, будутъ уничтожаемы. Редакція не входитъ въ разъясненіе причинъ, почему статьи не пригодны для напечатанія въ журналѣ.

9. Авторы книгъ по электротехникѣ и соприкасающимся къ ней отраслямъ знаній, желающіе имѣть отзывъ о ихъ книгахъ, благоволятъ доставлять въ редакцію два экземпляра ихъ печатныхъ изданій.

10. Для личныхъ объясненій просятъ обращаться въ редакцію, **по Екатерининскому каналу, д. № 134, кв. 4**, по Средамъ отъ 4 до 7 час. вечера, за исключеніемъ праздничныхъ дней и лѣтнихъ мѣсяцевъ (Май, Іюнь, Іюль и Августъ).